

سیب سبز فیزیک پرشنی

فیزیک نور و بینایی

نام مبحث	تعداد سوالات در آزمون افیر	اهمیت مبحث
طیف الکترومغناطیس	۹	۱

- ۱- کدام محدوده امواج الکترومغناطیسی دارای خاصیت گرمایی شدید است؟
 (الف) نور مرئی
 (ب) نور مادون قرمز
 (ج) نور ماوراء بنفش

توی طیف امواج یه طیف مرئی داریم از سرخ تا بنفش. طول موج پایین تر از سرخ رو بش میگیم فروسرخ و خاصیت گرمایشی خیلی شدیدی داره. بیشترین تابش بدن ما و علت گرمای خورشید هم همین جناب فروسرخه. امواج مرئی و فرابنفش هم خاصیت گرمایی دارن اما دیگه نه اینقدر. بعداً عوارض اشعه فروسرخ رو برات میگم. جواب میشه ب.

- ۲- کدام قسمت از طیف UV اثر ضدعفونی کنندگی بیشتری دارد؟
 (الف) A
 (ب) B
 (ج) C
 (د) D

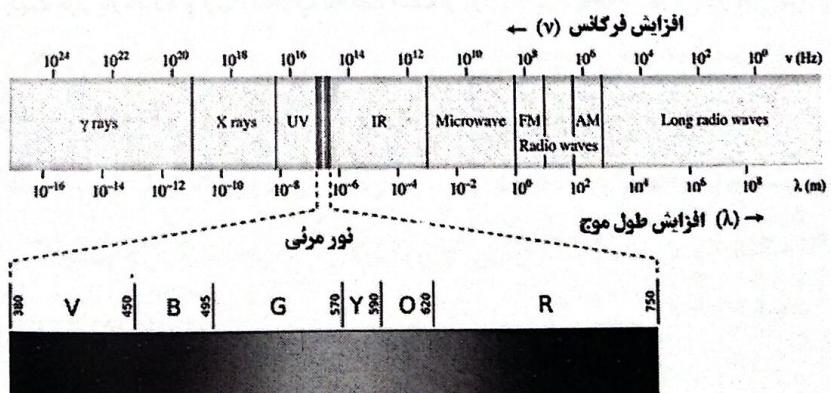
خود اشعه فرابنفش به سه طیف تقسیم میشه و قدرتش از A تا C بیشتر میشه. UVC با کسی شوختی نداره و یه سره میکشه. جذبش هم در لایه های بسیار سطحی صورت میگیره و در بافت های بدن نفوذ نداره. ازش برای گندزدایی استفاده میشه. DNA میکروارگانیسم رو تخریب میکنه). UVB توی قسمت های فوقانی مثل اپی درم و قرنیه و عدسی جذب میشه و قابلیت ایجاد پیگماناتاسیون و اریتم و آب مروارید و سرطان رو داره. UVA انرژی کمتری داره و توی قسمت های پایین تر مثل درم و شبکیه جذب میشه. مشابه این سؤال توی کنکور سراسری تجربی سال ۸۵ او مده بود منم اشتباه زدم! شد جیم. اینو بین ۷

تابش کدام یک از پرتوهای زیر باعث پیگماناتاسیون شدید و اریتم پوست می شود؟

IRB ⊕ IRA ⊕ → UVB ⊕ UVA ⊕

- ۳- کدامیک از پرتوهای زیر پرتو الکترومغناطیس است؟
 (الف) آلفا
 (ب) گاما
 (ج) الکترون
 (د) پروتون

امواج الکترومغناطیسی دو میدان الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم هستند که به صورت سینوسی حرکت میکنند. این امواج دارای طیف وسیع از امواج میکروویو، رادیویی، رادار، فروسرخ، نور مرئی، فرابنفش و بالاخره ایکس و گاما میباشند. سرعت امواج الکترومغناطیس در خلا ثابت و برابر با یکدیگر است. شکل رو بین:



هالا می تونی بری تو اپلیکیشن طبیبانه و سوالاتشو تو تست تمرينی بزنی!

شکست نور و عدسی-لیزر

نام مبحث	تعداد سوالات در امتحان آزمون افیر	اهمیت مبحث
شکست نور و عدسی-لیزر	۶۵	۳۴

- ۴- کدام وسیله‌ی اپتیکی زیر برای اندازه‌گیری دقیق انحنای قرنیه‌ی چشم در بیمارانی که از لنز (عدسی تاماسی) استفاده می‌کنند کاربرد دارد؟
- (الف) کراتومتر
 - (ب) لنزومنتر
 - (ج) تونومتر
 - (د) رتینوسکوپ

احتمالاً فکر کردی جواب می‌شه رتینوسکوپ و با غرور اومدی پایین. رتینوسکوپ یه وسیله برای تعیین درجه‌ی ناهنجاری شکست چشم (نزدیکی‌بین و دوربین و آستیگمات) و هدف هم تعیین نقطه‌ی دید دور بیماره.

تونومتر برای اندازه‌گیری تونوسیته‌ی فشار داخل چشم استعمال می‌شه. فشار چشم مثل قیمت دلار می‌مونه، اگر بالا بره به عصب اپتیک که قشر حساس جامعه‌ی چشم محسوب می‌شه فشار میاد و باعث تاری دید و کوری می‌شه (مثالاً در گلوکوما). لنزومنتر خیلی به شما مربوط نیست، مؤسسه‌های عینک‌سازی برای اندازه‌گیری توان و محور و مقدار منشور یک عدسی ازش استفاده می‌کنن.

اما کراتومتر! همون صفحه‌ی پلاسیدوی مشهوره که دایره‌های سیاه و سفید هم مرکز داشت و یک روزنه‌ی کوچیک وسطشون، تا بتونیم از داخل سوراخ تصویر دایره‌ها رو بینیم. اگر چشم سالم بود که دایره‌ها خوشگل و مرتب دیده میشن، اگر نه، کش و قوس میومدن و مشکل قرنیه مشخص می‌شه. کراتومتری برای اندازه‌گیری شعاع انحنای قرنیه انجام می‌شه، تا اگر خدای ناکرده مریض آستیگماتیسم نامنظم داشت، با عینک و لنز (عدسی تاماسی) یا جراحی درمانش کنیم. جواب‌مون الف بود!

✳ الکترورتینوگرام ERG تغییرات پتانسیل چشم هنگام قرار گرفتن شبکیه در برابر درخش نور را ثبت می‌کند که برای تشخیص آنومالی‌های ساختاری شبکیه استفاده می‌شود.

- ۵- درباره‌ی آزمون رتینوسکوپی کدام گزینه صحیح است؟
- (الف) در چشم امتوپ پرتوهای بازتابیده از شبکیه هم گرا هستند. پس جهت حرکت نور بازتاب شده و رتینوسکوپ هم‌سو است.
 - (ب) در چشم نزدیکی‌بین پرتوهای بازتابیده از شبکیه موازی هستند. پس جهت حرکت نور بازتاب شده و رتینوسکوپ هم‌سو است.
 - (ج) در چشم دوربین پرتوهای بازتابیده از شبکیه واگرا هستند. پس جهت حرکت نور بازتاب شده و رتینوسکوپ مخالف است.
 - (د) در چشم نزدیکی‌بین جهت نور بازتابیده و رتینوسکوپ مخالف است و برای تعیین نقطه‌ی گرهی در این افراد از عدسی واگرا استفاده می‌شود.

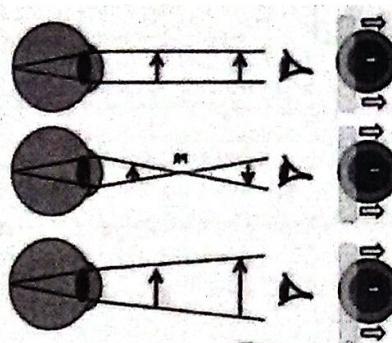
اولاً حواست باشه این واگراست نه واگرای. چشمات مشکل داره‌ها؛ یه رتینوسکوپی برو. اونجا می‌بینی که سه مرحله‌ی آهسته داره:

مرحله‌ی اول: دکتر در فاصله‌ی ۵۰ سانتی‌متری بیمار از داخل رتینوسکوپ پرتوی نور به مردمک چشم بیمار می‌تابونه.

مرحله‌ی دوم: پرتو بازتابی از چشم خارج می‌شه، در نقطه‌ی دید دور، جایی بین دکتر و بیمار تصویر شبکیه تشکیل می‌شه. (کلاً هدف از انجام رتینوسکوپی تعیین نقطه‌ی دید دور بیماره)

مرحله‌ی سوم (خنثی‌سازی): انقدر دکتر عدسی‌های مختلف رو امتحان می‌کنه تا بالاخره، این تصویر روی نقطه‌ی گرهی پزشک

بیفته، یعنی نقطه‌ای که لکه‌ی نوری ثابت و بدون حرکت، مردمک چشم رو پر کنه.



با حرکت دادن رتینوسکوپ و حرکت لکه‌ی نور نوع ناهنجاری شکست بر ما مسجل می‌شده. در چشم نزدیک‌بین، لکه‌ی نور در خلاف جهت حرکت رتینوسکوپ حرکت می‌کنه و پرتوی خروجی از چشم هم‌گراست. پس برای اصلاح از عدسی واگرا استفاده می‌کنیم. در چشم دوربین حرکت لکه در جهت حرکت رتینوسکوپ و پرتوی خروجی واگراست. پس برای اصلاح از عدسی هم‌گرا استفاده می‌کنیم. جواب میشه دال. مشابهش رو بین

ج- تعیین مقدماتی میزان دوربینی، نزدیک‌بینی و آستیگماتیسم از کدام وسیله استفاده می‌شود؟

Ⓐ افتالموسکوپ

Ⓑ رتینوسکوپ

Ⓒ چارت اسنلن

Ⓓ روزنہ کوچک

۶- تیزبینی:

الف) توان تفکیک دور رنگ نور متفاوت توسط چشم است.

ب) توان تفکیک دو نقطه‌ی مجاور توسط چشم است.

ج) توان تفکیک دو نقطه با عمق متفاوت چشم است.

د) توان تفکیک دو شدت نور متفاوت توسط چشم است.

همانا تیزبینی یعنی توان تفکیک دو نقطه‌ی مجاور توسط چشم. یه حالت تیزبینی انتخابی هم داریم. بعضی‌یه موی زنونه روی لباس مشکی رو از یه کیلومتری می‌بینن؛ اما موقع رانندگی تیر برق رو نمی‌بینن!

برای تست تیزبینی یه تابلویی داریم به اسم اسنلن که یه حروفی روشه و میدارنش تو فاصله‌ی ۶ متری فرد. اگه همه رو دید بهش میدن ۲۰/۲۰. اصلاً چجوری نمراه میدن؟ صورت کسر فاصله‌ی فرد تا تابلوه و مخرج هم اون میزانی که فرد می‌بینه. مثلاً فرد از ۶ متری فاصله‌ای رو می‌بینه که توی ۴ متری باید می‌دید؛ پس میشه ۴/۶.

۷- برای تشخیص کوررنگی از کدام آزمون استفاده می‌شود؟

ب) حلقه‌ی لنډولت

الف) تست ایشی‌هارا

د) تست قرمز_سبز

ج) میله‌ی مادوکس

تقریباً همه‌ی ما با تست ایشی‌هارا آشنا هستیم. ۳۸ تا تصویر رنگی که یه سری عدد تصادفی دارن و اگه مث من کوررنگ باشی عددایی می‌بینی که بقیه نمی‌بینن. کلاً ما کوررنگا خاصیم. در مورد خود کوررنگی هم یه توضیحی بدم. کوررنگی به معنی ندیدن نیست. بعضی از رنگ‌ها رو ما می‌جور دیگه می‌بینیم نه جوری که واقعاً هستن. مثلاً من درخت رو می‌جور دیگه می‌بینم. اما چون از بچگی بهم گفتن این درخت سبزه منم می‌گم سبزه. ولی توی تشخیص طیف رنگ مشکل دارم. مثلاً فرق سبز آجری با سبز بادمجانی رو نمیدونم. جوابم میشه الف.

- ۸- اگر قرنیه و یا عدسی چشم شخص متقاض نباشد شخص دچار کدام معایب چشمی است و با کدام عدسی قابل رفع است؟
- لوچی - منشور
 - آستیگمات - استوانه‌ای
 - دوربینی شدید - محدب
 - پیرچشمی - عدسی دوکانونه

مجموعه‌ی آستیگمات از ترکیب عدسی‌های کروی و استوانه‌ای یا انطباق دو تا عدسی استوانه‌ای هم‌گرا و واگرا بدست می‌داد. تو چشم آستیگماتیسم به خاطر تفاوت درجه‌ی انحنای محورهای عمودی و افقی قرنیه یا عدسی اتفاق می‌افتد، که باعث می‌شده تصویر روی شبکیه ناواضح بشده.

آستیگماتیسم دو مدل داره: منظم و نامنظم

نامنظم حالتیه که محورها بر هم عمود نیستن و با عینک‌های معمولی هم تصحیح نمی‌شوند. اما در نوع منظم محورها بر هم عمود هستن. اگر انحنای عمودی بیشتر از افقی باشه بله می‌گیم مستقیم (با قاعده) و اگر انحنای افقی بیشتر باشه می‌گیم معکوس (خلاف قاعده). اگر محورها عمودی و افقی نباشن بله می‌گن آستیگماتیسم مایل!

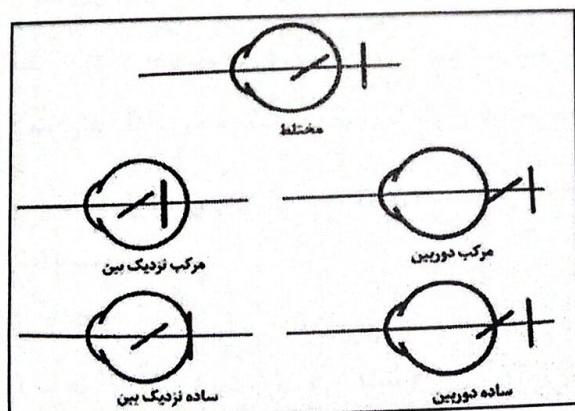
آستیگماتیسم منظم بر حسب مکان خطوط کانونی نسبت به شبکیه هم تقسیم‌بندی می‌شوند:

☞ ساده: یکی از کانون‌ها روی شبکیه قرار داره، و یکی یا در جلوی شبکیه (ساده نزدیک‌بین) یا در عقب شبکیه (ساده دوربین) قرار گرفته.

☞ مرکب: (زوج خوشبخت) این دو تا همه جا با همند. اگر مرکب نزدیک‌بین بود هر دو جلوی شبکیه قرار می‌گیرن اگر مرکب دوربین بود هر دو عقب شبکیه.

☞ مختلط: یکی از کانون‌های جلوی شبکیه و یکی پشت شبکیه قرار می‌گیره.

(اگر حفظ کردن سخته همیشه کانون‌های جدای از هم چشم آستیگمات را بکش، ثابت در نظر بگیرشون، شبکیه رو بر حسب عیب انکساری چشم جابجا کن. مثلًا در چشم نزدیک‌بین فاصله‌ی شبکیه تا مردمک بیشتر می‌شوند، پس شبکیه روی کانون پشتی می‌افتد. یا درست‌تر بگم کانون پشتی روی شبکیه می‌افتد)



بطور کلی اگر یکی از کانون‌های سیستم آستیگمات روی شبکیه قرار بگیره، بیمار خطوطی که موازی با خط کانونیه رو تیز و خطوط دیگه رو محو می‌بینه. این جمله رو چند بار بخون چون تو حل سوال‌ها بله نیاز پیدا می‌کنی!

برای تصحیح آستیگماتیسم منظم از عدسی استوانه‌ای و برای نامنظم از عدسی تماسی استفاده می‌شوند. جواب شد الف؟ اینم بین

در کدام یک از آستیگمات‌های زیر، یک خط کانونی جلو و خط دیگر پشت شبکیه تشکیل می‌شود؟

(۱) آستیگمات ساده‌ی نزدیک‌بین

(۲) آستیگمات مختلط

(۱) آستیگمات ساده‌ی دوربین

(۲) آستیگمات مرکب

سیب سبز فنریک پرنٹس

تصویر یک نقطه در چشم آستیگمات چگونه است؟

(۱) دو صفحه

(۱) دو خط متنافر عمود بر هم

(۲) دو خط متنافر موازی

(۲) یک صفحه

کلاس ادبیات داریم. متنافر: دو خط که نه متوازی باشند و نه متقاطع. یا دو خط دور شونده از یکدیگر.

۹- با ترکیب یک عدسی کروی هم گرای دو دیوپتری و استوانه‌ای عمودی واگرای یک دیوپتری کدام عدسی ساخته می‌شود؟

الف) استوانه‌ای افقی همگرا

ب) استوانه‌ای عمودی هم گرا

ج) آستیگمات مستقیم

د) آستیگمات غیرمستقیم

عدسی کروی رو اینجوری تصور کن: دو تا محور عمود بر هم که مساوی هستند. عدسی استوانه‌ای هم میشه دو تا محور عمود بر هم که یکیش صفره. (اگه افقی باشه، پرتوهایی که افقی بهش وارد میشن شکست نمی‌خورن پس محور افقیش صفره و برعکس). به نظرت آستیگمات چطوریه؟ سوال قبل رو بخون! گفته دو محور عمود بر هم که با هم برابر نیستن. پس اگر عدسی کروی و استوانه‌ای رو جلوی هم بذاریم میشه آستیگمات (عددهای هر محور با هم جمع میشن. واگرها منفی هستن و همگراها مثبت).

حالا بریم سوال رو حل کنیم:

$$+2 + -1 \rightarrow +1$$

استوانه‌ای عمودی واگرای یک دیوپتری کروی همگرای دو دیوپتری

در عدسی بدست آمده دیوپتر انحنای عمودی از افقی بیشتر است. پس از نوع آستیگمات مستقیم (با قاعده) است.

دیوپتر چی بود؟ واحد اندازه‌گیری برای توان عدسی که با عکس فاصله‌ی کانونی (بر حسب متر) برابر است.

۱۰- چشم شخصی که عیب آستیگماتیسم دارد، با عدسی استوانه‌ای واگرای تصحیح شده است. نوع عیب آستیگماتیسم چشم این شخص کدام مورد زیر است؟

ب) مرکب دوربین

الف) ساده‌ی دوربین

د) مرکب نزدیکبین

ج) ساده‌ی نزدیکبین

با توجه به جوابای بالا اگر آستیگماتیسم منظم ساده باشه، بیمار تصویر خطی که موازی محور روی شبکیه (محور سالم) باشه رو تیز می‌بینه. یعنی تصویر خط روی شبکیه میقتله و واضح دیده میشه.

برای اصلاح آستیگماتیسم ساده باید اون محور معیوب رو بیاریم بذاریم سر جاش، پس اگر آستیگماتیسم ساده نزدیکبین بود از عدسی استوانه‌ای واگرای و اگر ساده‌ی دوربین بود از عدسی استوانه‌ای هم‌گرا استفاده می‌کنیم.

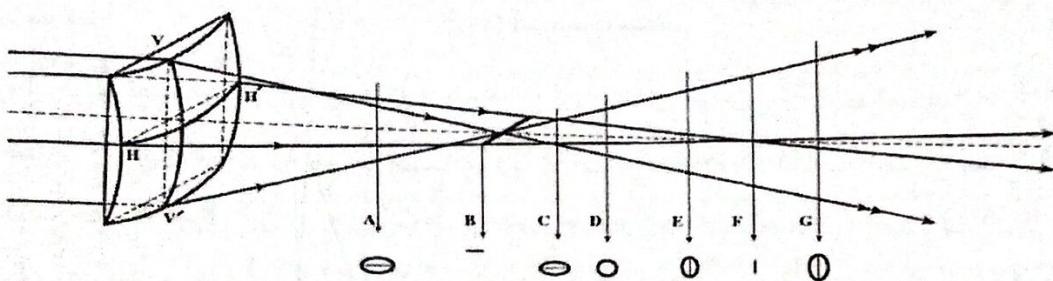
نکته: برای اصلاح آستیگماتیسم منظم همیشه محور عدسی استوانه‌ای که انتخاب می‌کنیم بر خطی که تیز دیده میشه عموده! پس جواب شد. ج.

۱۱- در یک عدسی کروی- استوانه‌ای، قدرت انکساری در نصف‌النهار افقی ۲ دیوپتر و در نصف‌النهار عمودی ۵ دیوپتر است. کانون در فاصله‌ی سانتی‌متری از عدسی می‌باشد.

- | | |
|--------------|---------------|
| ب) عمودی، ۵۰ | الف) افقی، ۵۰ |
| د) افقی، ۱۰۰ | ج) عمودی، ۱۰۰ |

گفته‌یم که عدسی کروی- استوانه‌ای یعنی آستیگمات! پس اینجا دو تا خط کانونی عمود بر هم داریم. اون محوری که توان بیشتری داشته باشه کانونش هم جلوتره.

شکل رو نگاه کن → محور عمودی کانونش افقیه و محور افقی کانوش عمودیه.



واسه حل این سوال میگیم محور افقی ۲ دیوپتره پس کانونش میشه $\frac{1}{2} \times 50\text{cm}$. محورش هم افقیه ← کانون عمودی میشه. شد ب.

۱۲- شماره‌ی عینک چشمی به صورت $(+1.5, +0.5 \times 90)$ نوشته شده است. ناهنجاری مربوط به آن کدام است؟

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| ب) آستیگماتیسم مرکب نزدیک بین | الف) آستیگماتیسم دوربین |
| د) آستیگماتیسم مخلوط | ج) آستیگماتیسم نامنظم |

برای تجویز نمره‌ی عینک دور بیمار، ابتدا نمره‌ی عیب انکساری بیمار (دوربینی یا نزدیکبینی) نوشته می‌شود. نمره‌های مثبت مربوط به دوربینی و نمره‌های با علامت منفی مربوط به نزدیکبینی است. (در نوشتن نسخه برای مشخص کردن چشم راست بیمار از OD و چشم چپ از OS استفاده می‌کنیم)

در صورتیکه بیمار علاوه بر نزدیکبینی یا دوربینی، آستیگماتیسم نیز داشته باشد، پس از نوشتن قدرت دیوپتریک دوربینی یا نزدیکبینی، قدرت دیوپتریک آستیگماتیسم فرد را نوشته پس از آن یک علامت ضربدر می‌گذاریم و محور آستیگماتیسم را می‌نویسیم

مثالاً اگر بیمار در چشم راست خود علاوه بر نزدیکبینی، $5/0$ دیوپتر آستیگماتیسم در محور 180° درجه داشته باشد، به این ترتیب نوشته می‌شود:

OD : -1.00 / -0.50 × 180

★ قدرت آستیگماتیسم در اغلب موارد با علامت منفی نوشته می‌شود.

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| ب) چارت تیزبینی (اسلن) | الف) استوانه‌ی متقاطع جکسون |
| د) میله‌ی مادوکس | ج) رتینوسکوپی |

روش‌های تشخیص رو هم مختصر بگم و رد شیم ازش:

روش‌های آجکتیو بیمار تو تعیین نتیجه دخالت نداره مثل رتینوسکوپی و کراتومتری

روش‌های سابجکتیو با کمک بیمار انجام میشه. مثل روش‌های تیزبینی، چارت آستیگماتیسم (اسلن)، میله‌ی مادوکس، صفحه‌ی ساعت و جکسن

روش "صفحه‌ی ساعت" اینطوریه که ۱۲ تا خط توی یک صفحه با زاویه‌ی ۳۰ درجه نسبت به هم قرار می‌گیرن و اگر بیننده یکی از خطوط رو از بقیه واضح‌تر ببینه چشم‌ش آستیگماته. محور عدسی تصحیح کننده با خط مورد نظر موازیه.

آزمون استوانه‌ی جکسن برای تعیین قدرت و محور عدسی تصحیح کننده به کار میره.

"میله‌ی مادوکس" برای تشخیص دوبینی استفاده میشه. وقتی محور دید از راستای طبیعی خودش منحرف باشه، بیمار تصاویر دوگانه از یک جسم رو می‌بینه و برای تصحیحش هم از منشور استفاده می‌کنن.

۱۴- کاهش ضریب شکست ناحیه‌ی کورتکس عدسی منجر به بروز می‌شود؟

ب) لوحی

د) دوربینی

الف) آستیگمات

ج) نزدیکبینی

تغییر ضریب شکست عدسی باعث بروز نزدیکبینی میشه، مثلاً در دیابت و کاتاراکت. فقط حواست باشه توی دیابت ضریب شکست کورتکس کم میشه اما توی کاتاراکت ضریب شکست قسمت مرکزی زیاد میشه. رفرنس چیزی نگفته ولی منطقیه که بر عکسشون هم باعث دوربینی بشه.

۱۵- کدام یک از موارد زیر از علل نزدیکبینی نمی‌باشد؟

ب) افزایش ضریب شکست زلایه

الف) جابجایی عدسی به جلو

د) بزرگ شدن قطر قدمی - خلفی کره‌ی چشم

ج) کاهش انحنای عدسی یا قرنیه

دلایل نزدیکبینی ← افزایش قطر قدمی خلفی چشم

دلایل نزدیکبینی ← افزایش انحنای قرنیه یا عدسی

تغییر ضریب شکست عدسی (کم شدن ضریب شکست کورتکس یا زیاد شدن ضریب شکست مرکزی)

دلایل دوربینی ← کاهش محور قدامی خلفی (اگر قطر کره چشم ۱ میلی‌متر کم بشود، دوربینی با حدود ۳ دیوبتر رخ می‌دهد)

دلایل دوربینی ← کاهش انحنای قرنیه مثل مشکلات خدادادی

تغییر ضریب شکست عدسی (زیاد شدن ضریب شکست در کورتکس و کم شدن در قسمت مرکزی)

حالا گزینه‌ی الف حرف حسابش چیه؟ با حرکت دادن عدسی هم‌گرا، تصویر در جهت حرکت عدسی حرکت می‌کنه، پس با جابجایی عدسی به جلو، تصویر هم جلوی پرده‌ی شبکیه تشکیل میشه (مثل حالت نزدیکبینی). خدایی با دقت می‌خونی چی می‌گم؟ اگه داری سرسری می‌خونی میری جلو منم انژی نذارم. یچیزی سمبول کنم بره. جواب شد جیم.

۱۶- در ناهنجاری‌های کروی چشم، اعم از دوربینی یا نزدیکبینی، کانون عدسی تصحیح کننده بر چه موقعیتی منطبق است؟

ب) نقطه‌ی دید نزدیک

الف) کانون قدامی چشم

د) نقطه‌ی دید دور

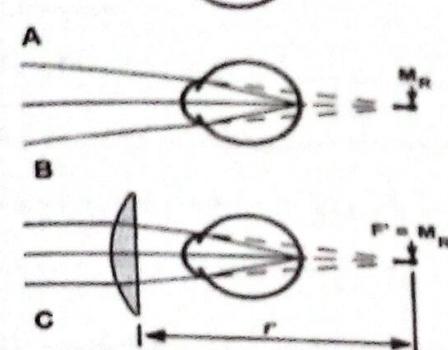
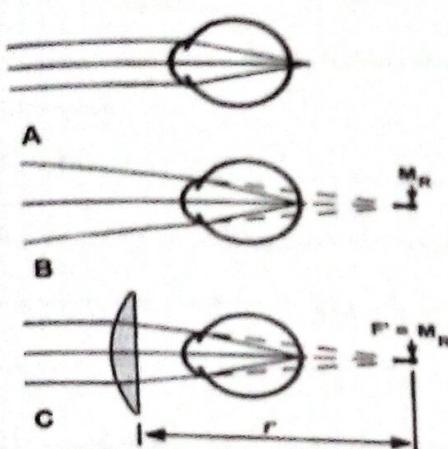
ج) کانون خلفی چشم

نقطه‌ی دید دور \Rightarrow دورترین نقطه‌ای که چشم اجسام عمل تطبیق واضح می‌بیند. این نقطه برای چشم سالم (امروز) در بین نهایت (۶ متر) است. برای چشم نزدیکی‌ها، در جلوی شبکه و برای چشم دوربین به صورت مجازی پشت شبکه است. درجه نزدیکی‌ها بر حسب عکس فاصله نقطه دور بر حسب متر بدست می‌آید.

★ طول محور قدامی خلفی چشم 22.22 میلی‌متر است.



در چشم نزدیکی‌ها برای اینکه جسم بینهایت را بینیم باید از عدسی و اگر استفاده کنیم، عدسی و اگر تصویر جسم در بینهایت را و اگر می‌کنیم تا امتداد پرتوها روی نقطه‌ی دید دور چشم منطبق بشه. تصویری که عدسی می‌سازه برای چشم ما مثل جسم واقعی تلقی می‌شه و روی شبکه می‌فند. ما هم واضح می‌بینیم.



در چشم دوربین توان عدسی چشم برای جمع کردن پرتوها روی شبکه کم شده. برای همین از عدسی هم‌گرا استفاده می‌کنیم. اگر کانون عدسی روی نقطه‌ی دید دور چشم ما تنظیم بشه، عدسی تصویر واقعی جسم در بینهایت را روی نقطه‌ی دید دور می‌سازه که برای چشم ما مثل جسم مجازی تلقی می‌شه. ولش کن. بزن دال، تستای مشابه را بزن برم جلو!

هیچی بله نیستم!



● نقطه‌ی دید دور در افراد دوربین چه جوریاست؟

④ حقیقی و خلف شبکیه

① مجازی و خلف شبکیه \rightarrow

④ حقیقی و قدام شبکیه

④ مجازی و قدام شبکیه

● کدام یک از عدسی‌های زیر چهت تصحیح دوربینی استفاده می‌شود؟

④ منشور

④ واگرای

④ استوانه‌ای

④ هم‌گرا \rightarrow

۱۷- چشم دوربینی را با نقطه‌ای دید نزدیک ۱ متر در نظر می‌گیریم. برای اینکه این شخص بتواند در ۰،۲ متر به آسانی بخواند، توان عدسی چقدر باید باشد؟

- (د) $-2D$ (ج) $+3D$ (ب) $+2D$ (الف) $+4D$

نقطه‌ای دید نزدیک: نزدیک‌ترین نقطه‌ای که چشم با بیشترین عمل تطابق واضح بیند. $D = \frac{1}{f}$

عدسی چشم هم‌گراست، عدسی که در اصلاح این عیب استفاده می‌کنیم هم‌گراست. می‌دانیم که توان عدسی‌های هم‌گرا مثبت

$$D_t = D_{\text{eye}} + D_{\text{Lense}}$$

چون فرد می‌خواهد فاصله ۰،۲ متری را واضح ببیند پس توان کلی باید $5 + \frac{1}{0.2} = 6$ باشد. و چون فرد فاصله‌ی یک متری را بدون عدسی واضح می‌بیند پس توان عدسی چشمش $1 + 6 = 7$ دیوپتر می‌باشد. در نتیجه توان عدسی به کار گرفته شده $7 - 6 = 1$ می‌شود. میشه الف.

۱۸- کدام یک از دیوپترهای چشم دارای بیشترین توان هم‌گرا کنندگی است؟

- (ب) رویه‌ی جلویی عدسی (الف) رویه‌ی پشتی عدسی
 (د) رویه‌ی پشتی قرنیه (ج) رویه‌ی جلویی قرنیه

مهم: سطح قدامی قرنیه در تماس با هوا قرار داره و به علت اختلاف زیاد ضریب شکستش با ضریب شکست هوا بیشترین هم‌گرایی پرتوهای نور رو داره. به عبارتی دو سوم قدرت شکست چشم رو تأمین می‌کنه. بزن جیم. حواس باشه اگه بپرسن کی کارش تمرکز

دقیق یا ظریفه میشه عدسی.

❖ قدرت نوری (دیوپتری) قرنیه و عدسی چشم به ترتیب ۴۰ و ۲۰ دیوپتر است.

۱۹- کدام ویژگی مربوط به پرتوهای لیزر نیست؟

- (ب) جهت‌مندی (الف) تکرناگی
 (د) درخشانی (ج) واگرایی

فقط بدون که تابش لیزر ۴ تا ویژگی داره؛ تک‌فامي، همدوسی، جهت‌مندی، درخشایي

"این سوال مخصوص دندان پزشکی‌ها است"

۲۰- کدامیک از آثار زیر جزء آثار فوتوفرمال لیزر نیست؟

- (د) کندگی (ج) تحریک زیستی (ب) انعقاد (الف) توده‌برداری

طی برهم کنش‌های لیزر با بافت، انرژی لیزر به گرما تبدیل می‌شود. آثاری که طی بر هم کنش ایجاد می‌شوند عبارتند از:

﴿ توده‌برداری و برش

﴾ کندگی (تبخیر)

﴿ هموستانز (انعقاد)

❖ حفاظت از چشم و پوست به عنوان اولین سد ورود لیزر به بدن مهم است و باید یک سری نکات ایمنی را رعایت کنیم:

- بیمار و پزشک باید از عینک محافظه استفاده کنند.
- سطوح منعکس کننده باید به حداقل رسانده شوند.
- استفاده از دستکش و ماسک توسط پزشک الزامی است.

- باریکه‌ی پرتو نسب به سطح مورد تابش عمود باشد تا انعکاس به وجود نیاید.

- اتاق درمان بایستی تا حد امکان روشن باشد.

★ اساس کاربرد فراوان لیزر در دندانپزشکی بر پدیده‌ی "فوتوکوآگولاسیون" استوار است.

حالا بیا یک دور سریع مطالب رو مرور کنیم:

کاربرد	تست
اندازه‌گیری میدان دید	پریمتری
بررسی تیزیبینی (قدرت تفکیک چشم)	تابلوی اسنلن
بررسی انحنای قرنیه (تشخیص آستیگماتیسم)	کراتومتر (صفحه پلاسیدو)
مشاهده‌ی درون چشم (ته چشم، رگ‌ها و کدورت‌های محیط چشم، تشخیص پاپیل ادم به دلیل افزایش فشار درون جمجمه‌ای)	افتالموسکوپی
اندازه‌گیری کانونی چشم: کشف ناهنجاری تنها بر عهده‌ی مشاهدات پزشک است، بنابراین در چشم پزشکی کودکان اهمیت دارد.	رتینوسکوپی
اندازه‌گیری فشار چشم (توی گلوکوم میره بالا)	تونومتر
ایجاد تصویری سه بعدی	استریوسکوپ

اختلالات شکستی بینایی

دیوپتر	اصلاح	علت	ویژگی فیزیکی	اختلاف
منفی	عدسی مقعر	شکست بیشتر از حد نرمال نور به علت خمش بیش از حد قرنیه یا چشم دراز	کانون چشم نزدیک به عدسی تصویر جلوی شبکیه	نزدیکبینی
ثبت	عدسی محدب	شکست کمتر از حد نرمال نور به دلیل کوتاهی محور چشم شایع‌ترین ناهنجاری شکست نور در چشم	کانون چشم دورتر از عدسی تصویر پشت شبکیه	دوربینی
	عینک دوکانونه	عدم توانایی تطابق به دلیل از بین رفتن حالت الاستیک عدسی نقطه‌ی نزدیک عقب‌تر می‌رود	عدم مشاهده‌ی اجسام نزدیک	پیرچشمی (عدم تطابق)
	عدسی استوانه‌ای	انحنای مادرزادی سطح قدامی قرنیه و شکست نامنظم نور	قدرت هم‌گرایی چشم در جهات مختلف متفاوت است. نقطه‌ی کانونی واحد وجود ندارد.	آستیگماتیسم

انواع آستیگماتیسم

نوع	انواع	ویژگی کانونی چشم	عدسی استوانه‌ای	عدسی کروی
منظمه	ساده‌ی نزدیک‌بین	یک کانون روی شبکیه دیگری جلوی شبکیه	مقعر	
	ساده‌ی دوربین	یک کانون روی شبکیه دیگری پشت شبکیه	محدب	
	مرکب نزدیک‌بین	هر دو کانون جلوی شبکیه	مقعر	مقعر
	مرکب دوربین	هر دو کانون پشت شبکیه	محدب	محدب
	مختلط	یک کانون جلوی شبکیه، دیگری پشت شبکیه	هر دو نوع	هر دو نوع
	-	محورهای گوناگون در راستاهای مختلف	با عینک‌های عادی قابل اصلاح نیست	

فقط هالا که مرور کردی، برو تست‌ها رو بزن

امواج ماوراءصوت

نام مبحث	تعداد سوالات در آزمون افیر	اهمیت مبحث
تعاریف امواج صوتی	۳	۱

۲۱- سرعت صوت در بافت نرم تقریباً چند برابر صوت در هواست؟

- (الف) ۳ (ب) ۴ (ج) ۵ (د) ۱۲

سرعت صوت (c) میشه سرعت انتشار موج تو محیط که به چگالی(ρ) و تراکم پذیری(K) بستگی داره.

$$c = \frac{1}{\sqrt{\rho K}}$$

سرعت صوت در هوا تقریبا 343 m/s ، در بافت‌های نرم $1450 - 1550 \text{ m/s}$ و در استخوان 4080 m/s است. (پس سرعت در بافت نرم تقریبا ۱۲ برابر سرعت صوت در هوا میشه و گزینه دال درسته). سوال رو بین ۳

apple طول موج فراصوت سه مگا هرتزی در کدامیک از موارد زیر بیشتر است؟

- ① استخوان → ② هوا

- ③ بافت نرم ④ خون

می دونیم که حاصل ضرب سرعت موج در فرکانس میشه طول موج. پس تو فرکانس یکسان هرچقدر سرعت بیشتر باشه طول موج هم بیشتره!

۳ تا تست ناقابله. بزن بیا

نام مبحث	تعداد سوالات در آزمون افیز	اهمیت مبحث
تولید و آشکارسازی فراصوت	۱۳	۲

۲۲- قطعه‌ی پیزوالکتریکی که در اغلب مبدل‌ها برای کاربردهای تشخیص پزشکی به کار گرفته می‌شود از جنس یک ماده‌ی سرامیکی بنام خودشون دارن که منبسط و منقبض می‌شون و امواج صوتی (نوسانات مکانیکی) رو ایجاد می‌کنند و به بدن می‌فرستند. در بازگشت، امواج به بلور برخورد کرده و سیگنال الکتریکی تولید می‌کنند. در آخر هم سیگنال‌ها پردازش و نمایش داده می‌شون. پس می‌شه گفت اثر پیزوالکتریسیته حاصل برهمکنش فشار مکانیکی و نیروی الکتریکیه. درسونوگرافی هم از همین قطعات استفاده می‌شه. به پروب سونوگرافی می‌گن کریستال پیزوالکتریک، جنسش معمولاً از PZT هست.

برای تغییر فرکانس تولیدی مبدل باید ضخامت بلور رو تغییر بدیم: هر چقدر فرکانس بالاتر، بلور نازک‌تر! بهترین حلتش اینه که ضخامت بلور برابر با نصف طول موج باشه که به این حالت می‌گن فرکانس اصلی تشدید. سوال هم دادن امسال ۴ سرعت امواج فراصوت در کریستال PZT-۴ برابر با 4000 m/s است. اگر ضخامت کریستال نیم میلی‌متر باشد. فرکانس تشدید اصلی آن چقدر است؟

1 MHZ Ⓛ

0/5 MHZ Ⓛ

8 MHZ Ⓛ

4 MHZ Ⓛ

نکته‌ی سوال همینه که ضخامت کریستال نصف طول موجه. بقیش می‌شه فیزیک دیبرستان.

۲۳- کدامیک از پارامترهای زیر به ترتیب قدرت تفکیک محوری (Axial Resolution) و قدرت تفکیک جانبی (Lateral Resolution) را افزایش می‌دهند؟

الف) کاهش زمان پالس و کاهش پهنای موج

ب) کاهش زمان پالس و افزایش پهنای موج

ج) افزایش زمان پالس و افزایش پهنای موج

د) افزایش زمان پالس و کاهش پهنای موج

تفکیک پذیری دو نوع دارد: محوری و جانبی ۹

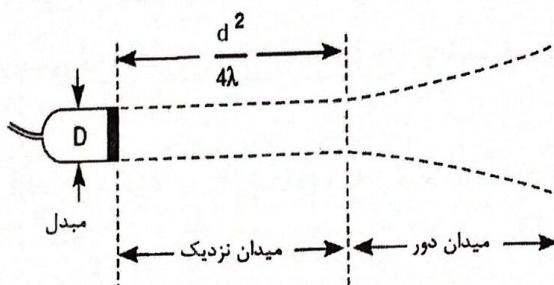
تفکیک پذیری محوری مشخص می‌کند که دو شیء تا چه حد می‌تواند در راستای محور پرتو به هم نزدیک باشند به طوری که هنوز به صورت دو ماهیت مجزا آشکار بشوند. تفکیک پذیری محوری با کاهش اندازه پالس بیشتر می‌شود و بهترین تفکیک پذیری محوری ممکن برابر با نصف اندازه طول پالس می‌باشد. گاهی برای افزایش تفکیک محوری (عمقی) در تصویربرداری فراصوت یک ماده‌ی میراکننده در پشت بلور پیزوالکتریک قرار می‌دهند.

تفکیک پذیری جانبی \Rightarrow قابلیت تفکیک دو شیء کنار یکدیگر عمود بر محور پرتو را مشخص می‌نماید. کاهش عرض پرتو (پهنهای موج)، تفکیک پذیری جانبی را افزایش می‌دهد. شد الف.

۲۴- کدامیک از گزینه‌های زیر باعث افزایش عمق میدان نزدیک در امواج فراصوت می‌شود؟

- الف) افزایش فرکانس- افزایش قطر مبدل
- ب) افزایش فرکانس- کاهش قطر مبدل
- ج) کاهش فرکانس- افزایش فرکانس پالس
- د) کاهش فرکانس- کاهش فرکانس تکرار پالس

برای اینکه بتوانیم پرتو فراصوت باشد یکنواخت تولید کنیم، منبع صوتی دایره‌ای با قطری برابر با یک طول موج ایجاد می‌کنیم. پرتو تولید شده ابتدا در محدوده میدان نزدیک است و سپس واگرا شده و به ناحیه‌ی دور وارد می‌شود. شدت پرتو در میدان نزدیک غیر یکنواخت است و در ادامه، در میدان دور یکنواخت می‌شود. عمق میدان نزدیک (D) طبق فرمول به قطر (d) و طول موج (λ) بستگی دارد. شد الف.



برو بروم سراغ تست!

نام مبحث	تعداد سوالات در آزمون افیر	اهمیت مبحث
برهم کنش امواج فراصوت با بافت	۳۶	۳

۲۵- علت افزایش دما در زمان عبور امواج فراصوت از بافت‌های بدن بدلیل کدام عامل مربوط به امواج فراصوت است؟

- الف) شکست
- ب) بازتابش
- ج) جذب
- د) پراکندگی

بیا برهم کنش‌های موج فراصوت رو مرور کنیم \Rightarrow

بازتابش \Rightarrow وقتی امواج صوتی عمود بر مرز مشترک دو بافت که بزرگ‌تر از قطر پرتو باشد بتابند، بخشی از امواج تابشی به سمت منبع بازتاب می‌شود که اصلی‌ترین برهم کنش تشخیصی در فراصوت همین بازتابش می‌باشد که با آن حدود ارگان‌های بدن را مشاهده می‌کنند. خودمونیش رو بگم. وقتی سونوگرافی می‌کنی اون تصویرای خط خطی که می‌بینی بخارط برخورد امواج به بافت‌ها و برگشتنشونه.

پراکندگی \Rightarrow وقتی اتفاق می‌افتد که مرزهای بافت‌ها، کوچک (کمتر از چند طول موج) باشند. در این صورت هر ذره خودش مثل منبع امواج فراصوت عمل کرده و امواج به تمامی جهات بازتابیده می‌شوند. به پراکندگی بازتابش غیر آئینه‌ای هم گفته می‌شود. پراکندگی وابسته به فرکانس است و به همین دلیل باعث تشخیص و تعیین مطلق بافت و همچنین به تصویر درآمدن بافت داخلی یک عضو می‌شود.

شکست ☐ اگر پرتو با زاویه‌ای غیر از ۹۰ درجه به مرز برخورد کند بخشی از آن بازتاب می‌شود، بخشی هم وارد محیط دوم شده اما به دلیل اختلاف سرعت صوت پرتو شکسته شده و از مسیر خودش منحرف می‌شود. (درست مثل پرتوی نور اگر سرعت در محیط دوم بیشتر باشد امواج از خط عمود دور شده و اگر کمتر باشد به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود.)

بازتابش کلی وقتی اتفاق می‌افتد که زاویه تابش بیشتر از زاویه حد باشد. در این صورت پرتوی شکسته شده مماس با مرز حرکت می‌کند و وارد محیط دوم نمی‌شود اصلاً. مثل وقتی که با زاویه‌ی بیشتر از ۲۲ درجه از بافت نرم بخواهیم به استخوان برویم. در اندوسکوپی از این خاصیت استفاده می‌کنیم.

رسیدیم به نکته‌ی اصلی! (یه نفس عمیق)

جذب ☐ تنها روش اتلاف انرژی صوتی در ماده جذب است. وقتی موج فراصوت از محیطی عبور می‌کند انرژی آن توسط ذرات جذب می‌شود و به خاطر اصطکاک مولکول‌ها (ویسکوزیته‌ی محیط) به چی تبدیل می‌شود؟ گرما میزان جذب با فرکانس موج, ویسکوزیته‌ی محیط و زمان آسودگی مولکول‌ها ارتباط مستقیم داره! بنابراین جواب شد جیم. اینراو ببین

apple علت اصلی اتلاف شدت پرتوی فراصوتی در یک محیط پیوسته‌ی همگن کدام پدیده است؟

① پراکندگی → بازتابش

② شکست → جذب

apple کدام برهم کنش بین امواج فراصوت و بافت باعث ایجاد تصویر نسج داخلی یک عضو در تصویر می‌گردد؟

③ پراکندگی → بازتابش

④ شکست → تداخل

apple افزایش کدام یک از عوامل زیر باعث جذب امواج فراصوت در بافت می‌گردد؟

⑤ طول موج → فرکانس

⑥ ضخامت کریستال → سرعت

۲۶- اگر مقدار فشار صوتی (P) نسبت به فشار مرجع (P_0) هزار برابر گردد، مقدار تفاوت در دسی بل چقدر خواهد بود؟
الف) ۳۰ ب) ۴۰ ج) ۶۰ د) ۸۰

یک روش مفید و اسه مشخص کردن تغییر شدت پرتو، اندازه گیری نسبیه که در واحد دسی بل (dB) نشون داده میشه. فرمولش اینه

I شدت در نقطه مورد نظر و I شدت مرجعه

$$\text{Level(dB)} = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

حواست باشه تو صورت سوال به ما نسبت فشار رو داده و نه شدت! پس باید بینیم ارتباط شدت و فشار چیه! فرمولش اینه

$$I = \frac{P^2}{\rho c}$$

P فشار صوتی، ρ چگالیه و C هم سرعت موجه. اگه فشار 10^2 برابر بشه شدت پرتو 10^2 برابر میشه. پس لگاریتم نسبت شدت‌ها میشه 2 و طبق فرمول در 10 ضرب میکنیم و جواب میشه $10 \times 10 = 100$. عجیب‌ایک دور دیگه خودت تحلیل کن تا مطمئن بشی که باد گرفتی.

۲۷- لایه‌ی نیم جذب (HVL) در کدام بافت نازک‌تر است؟

- | | |
|------------|--------------|
| (ب) چرسی | (الف) ماهیچه |
| د) استخوان | ج) مغز |

لایه‌ی نیم جذب یعنی میزان خحامتی که لازمه تا نصف اشعه رو جذب کنه و نصفش رو عبور بدیه (این لایه حدود 3 دسی‌متر از شدت موج کم می‌کنه) پس قاعده‌ای هرجی بافت متراکم‌تر باشه اندازه‌ی کمتری لازم داره تا جلوی اشعه رو بگیره. مثلًا لایه‌ی نیم جذب توی استخون دو سانته ولی توی گوشت ده سانته. دال

۲۸- امواج فراصوت از حد فاصل کدام یک از بافت‌های زیر در بدن انعکاس بیشتری دارند؟

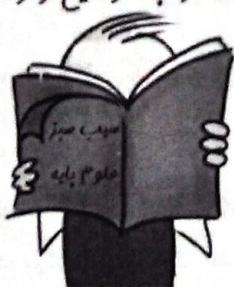
- | | |
|--------------------|----------------------|
| (ب) بافت نرم - هوا | (الف) بافت نرم - هوا |
| د) استخوان | ج) بافت نرم - عضله |

این سؤال مشترک کشوری بوده. اگه بخواهی منطقی بپرس فکر کنیم قاعده‌ای بیشترین انعکاس وقتیه که بیشترین تفاوت باشه. و بیشترین تفاوت هم بین استخون و هواست. اما از نظر علمی برای بیان بازنابش امواج از محیط به چیزی داریم به امپدانس (Z). امپدانس هم اینه: $Z = \frac{g}{cm^2 s}$ یا $Z = \frac{kg}{m^2 s}$. پس هرجی چگالی بیشتر باشه امپدانس هم بیشتره.

اختلاف امپدانس بین پروب سونوگرافی و بافت بدن زیاده و همین اختلاف باعث میشه امواج بازتاب کنن. واسه حل این مشکل میان بینشون یه لایه ژل می‌مالن تا واسطه بشه و این اختلاف توی دو مرحله اعمال بشه تا کمتر بازتاب کنه. به این لایه از ژل می‌گن لایه‌ی تطبیق (مالیدن ژل حلال مشکلاته واقعاً). بهترین حالت برای امپدانس لایه تطبیق برابره با امپدانس بافت \times امپدانس پروب امپدانس ژل هم با میزان آلومینیوم موجود در ژل رابطه مستقیم داره و با کم و زیاد کردن آلومینیوم به امپدانس مورد نظر می‌رسن.

سؤال رو ببین

پقد فوب توفیع داره



ژل اکوستیکی به چه منظوری در سونوگرافی به کار می‌رود؟

① تطبیق امپدانس بین بافت و کریستال پیزوالکتریک

② کاهش فشار امواج فراصوت

③ کاهش انرژی مکانیکی

④ حفاظت بیمار

اگر امپدانس فراصوتی بلور و امپدانس فراصوتی بافت باشد امپدانس فراصوتی لایه‌ی تطبیق کدام است؟

$$\frac{Z_c \times Z_t}{Z_c + Z_t} \quad ①$$

$$\frac{1}{2}(Z_c + Z_t) \quad ②$$

$$\rightarrow \sqrt{Z_c \times Z_t} \quad ③$$

مقایسه‌ی ضریب بازتاب (و امپدانس که با آن رابطه مستقیم دارد): استخوان > ماهیچه > مغز > آب > چربی > هوا

بیشترین دامنه‌ی بازتاب: مرز ریه و ماهیچه (تفاوت امپدانس زیاد)

-۲۹- چنانچه امپدانس صوتی استخوان $1.1 \times 1.05 \text{ Kg/m}^2$ و عضله $7.8 \times 1.05 \text{ Kg/m}^2$ باشد، ضریب انعکاس امواج هنگام عبور از استخوان به داخل عضله چند درصد است؟

- (الف) ۳۸٪
 (ب) ۴۳٪
 (ج) ۲۰٪
 (د) ۶۱٪

برای مقایسه‌ی دقیق بازتابش در دو بافت مختلف از فرمولی به اسم ضریب انعکاس یا ضریب بازتابش (R) استفاده می‌کنیم که این شکلیه. Z همون امپدانسه.

$$R = \left(\frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \right)^2$$

صورت میشه ۶۲ مخرج میشه ۹۴ که اگه به توان برسونی به عدد ۴۳۵ میرسی. سؤال از ما درصد خواسته پس در ۱۰۰ ضربش می‌کنیم. بزن ب.

حواست باشه این فرمول به ما بازتاب رو میده! پس اگه از ما درصدی که وارد بافت میشه رو میخواست، عددی که بدست آورده‌یم رو از ۱۰۰ کم می‌کردیم. ازینجا زیاد سوال میاد، خوب یاد بگیر.

حالا برو ۴۰ تا تست رو بزن تا مطمئن شی یاد گرفتی.

نام مبحث	تعداد سوالات در ۴۰ آزمون افیبر	اهمیت مبحث
روش‌های تک موج (pezhvak)، روشن دایلر و دستگاه‌ها، Biologic effects	۳۹	۰

-۳۰- کدام یک از روش‌های زیر در سیستم‌های تصویربرداری فرماصوتی منجر به تولید یک تصویر دو بعدی از ارگان می‌شود؟

- (الف) A یا دامنه
 (ب) B ایستا و بلادرنگ
 (ج) M یا حرکتی
 (د) دایلر موج پیوسته

سؤال محبوب طراحان!

Atitude mode یا A mode شدت امواج به صورت دامنه مشخص می‌شود. نمودارها هم به صورت دامنه - عمق رسم می‌شون و موقعیت قله‌ها روی محور افقی "فاصله مرزها" و ارتفاع قله‌ها "شدت اکو" رو نشون میدن. در اکوanسفالوگرافی (اسکن مغز) برای آشکارسازی جابجایی خط وسط، و در تعیین قدرت عدسی داخل چشمی با اندازه‌گیری ضخامت لنز و قطر محوری چشم استفاده می‌شود. سؤال گفت دامنه بزن A مود.

B mode یا brightness mode روشیه که شدت و دامنه‌ی موج بازتابی رو به صورت شدت روشنایی آشکار می‌کنه. در این روش به دنبال ساختن یک تصویر دو بعدی از سطح مورد نظر هستیم. بلادرنگ همون اسکن B سریعه ولی کیفیت تصویر بهتر و محتوای اطلاعات بیشتری داره. معمولاً از B مود سؤال نمیاد!

M mode بازتاب‌های بدست اومده از روش B رو به صورت عمودی حرکت میده و نمودار حرکت - زمان عضو را بدست میاره. برای اسکن ارگان‌های متحرک، مثل قلب و دستگاه گوارش مناسبه.

Doppler D mode معروف → آقای داپلر اومد گفت اگر من یک موج صوتی از یک منبع به یک گیرنده در حال حرکت بفرستم یا اینکه منبع در حال حرکت باشد و گیرنده ثابت باشد یا اینکه این دو تنها کلن نسبت به هم حرکت نسبی داشته باشند، فرکانس موج صوتی موقع آشکارسازی تغییر می‌کند! (مثل وقتی که دوست در حال دویدن به سمت تونه و همزمان داره با یک صدای یکنواخت حرف میزنه، هرجی نزدیکتر میشه صداشو بلندتر میشنوی). پس این روش برای اسکن بافت‌هایی که با سرعت نسبی حرکت می‌کنند مناسب است. مثل بررسی گلبول‌های قرمز در رگ و جریان خون و سیالات بدن و تعیین سلامتی جنین و ضربان قلبیش (واسه این از دستگاه داپلر موج پیوسته استفاده میکنن) ... خوب جواب شد ب.

● در اکوآنسفالوگرافی برای آشکارسازی جابجایی خط میانه از کدام یک از اسکن‌های زیر استفاده می‌شود؟

B ①

→ A ①

C ①

M ①

● برای اندازی گیری سرعت جریان خون در رگ‌ها از کدام تکنیک اولتراسوند استفاده می‌شود؟

M-Mode ①

B-Mode ①

→ داپلر ①

A-Mode ①

● برای عمل جراحی کاتاراکت نیاز به تعیین ضخامت چشم است. از کدام روش فراصوتی استفاده می‌شود؟

① بلاذرنگ

① روشنایی ایستا

① داپلر

① اسکن دامنه →

● از پدیده‌ی داپلر در تشخیص در همه مورد استفاده می‌شود، بجز:

① حرکت قلب جنین

① تعیین نقطه‌ی ورود بند ناف به جفت →

① سنجش سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های مادر به جای جنین

① حرکت دیافراگم

۳۱- قدرت تفکیک (Resolution) یک مبدل سونوگرافی با می‌یابد.

الف) کاهش فرکانس، افزایش

ب) افزایش فرکانس، افزایش

ج) افزایش فرکانس، کاهش

د) افزایش طول موج، افزایش

اگه هیچی بلد نباشی فقط به گزینه‌ها دقت کنی می‌بینی که الف و جیم مثل همن. پس دو تاشون حذف میشن. از بین ب و دال هم انتخاب گزینه‌ی ب منطقی تره چون طراح داره روی فرکانس مانور میده نه طول موج. اگه فقط یه ذره بلد باشی و بدونی طول موج همون برعکس فرکانسه می‌فهمی که گزینه‌ی دال هم مثل الف و جیمه. اگه هم خیلی بلد باشی می‌دونی قدرت تفکیک ینی توانایی تشخیص دو نقطه‌ی نزدیک بهم یا دو مرز مشترک به صورت دو ساختمان جدا از هم.

هرچی طول موج کوتاه‌تر (فرکانس بالاتر) باشد، فاصله‌ی دو رویه‌ی موج کمتر میشه و توان جداسازی بالاتر میره... پس.. ب.

۳۲- فرکانس‌های معمول مورد استفاده در سونوگرافی کدام است؟

- الف) کمتر از ۲۰ کیلوهرتز
- ب) ۲۰ کیلوهرتز تا ۱ مگاهرتز
- ج) ۱ مگاهرتز تا ۲۰ مگاهرتز
- د) بیش از ۲۰ مگاهرتز

این سؤال که توضیح نداره و جوابش میشه جیم. فقط محض یادآوری بگم. گزینه‌ی یک میشه امواج صوتی. هر وقت هم سؤال این مدلی داشتیم که محدوده‌دار بود و جواب رو بلد نبودی گزینه‌های خیلی کم و خیلی زیاد رو بذار کنار. یکی از وسطیا رو انتخاب کن!

۳۳- در مدار تقویت کننده‌ی TGC دستگاه سونوگرافی مقدار ضریب تقویت با توجه به کدام خصوصیت سیگنال اکوی دریافتی تعیین می‌شود؟

- الف) درصد میرایی سیگنال اکو
- ب) زمان دریافت سیگنال اکو
- ج) شدت دریافت سیگنال اکو
- د) دامنه ولتاژ سیگنال اکو

بازتابش‌های با شکل و ضریب بازتابش یکسان باید با شدت سیگنال یا سطح روشنایی یکسان نمایش داده بشن. ولی بخارتر تصفیف بیشتر پژواک‌های عمقی‌تر، اینطور نیست! واسه رفع مشکل از "مدار جبران بهره زمانی (TGC)" استفاده می‌کنن که دامنه‌ی سیگنال‌های پردازش شده رو با زمان یا عمق افزایش میده.

۳۴- کاویتاسیون از در سیالات بوجود می‌آید.

- الف) گازهای ترکیب شده (bond)
- ب) گازهای محلول
- ج) تجزیه‌ی مولکول
- د) واکنش شیمیایی

کاویتاسیون منظورش همون cavitation به معنی حفره‌سازیه. یکی از عوارض امواج اولتراسوند اینه که بخارتر کشش و انبساط‌های مداومی که توی بافت‌ها به وجود میاره باعث تشکیل حباب‌های گاز و بزرگ شدن اونها میشه که یه حفره توی بافت به وجود میاره. جواب میشه ب.

این دو تا جدول رو بین فصل و است مرور شه!

کاربرد	توضیحات	سیستم
۱. اکوanسفالوگرافی و بررسی تومور مغزی ۲. تعیین قدرت عدسی داخل چشمی ۳. اندازه‌گیری فواصل ساختارها در چشم	Amplitude Mode	A-Mode
اساس سونوگرافی (مثلاً اندازه جمجمه جنین)	Brightness Mode تصاویر دو بعدی مقطعی	B-Mode (Real-time)
اکوکاردیوگرافی و اجزای حرکت دار بدن غیرسیال B-mode	Motion Mode	M-Mode
بررسی حرکت مواد سیال (مانند خون و گرفتگی عروق ناشی از ترومبوز)	سیستم دابلری اساس: اختلاف فرکانس	D-Mode

برو تست بزن بین چقدر بلدی.

جريان‌های پرفراز کانس

نام مبحث	تعداد سوالات در آزمون اخیر	اهمیت مبحث
دیاترمی	۴۰	۱

۵-۳- در دیاترمی با جريان‌های پرفراز کانس، هنگام استفاده از الکترودهای خازنی برای درمان ستون فقرات (مهره‌های کمری)، از کدام روش چیزیش استفاده می‌شود؟

- (ب) چهار بر
- (الف) رو برو
- (ج) تک قطبی
- (د) کنار هم

کلا داستان دیاترمی رو میدونی چیه دیگه؟ بخون ببینیم چرا میشه دال! جريان الکتریکی با فرکانس زیاد که نمی‌توان باعث تحریک اعصاب بشن اما توی بافت‌های عمقی حرارت ایجاد می‌کنن و اثرات درمانی دارن. همون فیزیوتراپی خودمون، همین نکته سؤال بوده. ببینش بعد ببریم سراغ بررسی گزینه‌ها

● مهم‌ترین ویژگی جريان‌های پرفراز کانس در درمان‌های دیاترمی کدام است؟

- ① عدم ایجاد گرما در بافت‌های بدن
- ② عدم تحریک اعصاب حسی و حرکتی بیمار
- ③ ایجاد گرما در بافت‌های متفاوت به یک میزان وجود خطر برق‌گرفتگی

دو روش در دیاترمی وجود دارد: روش خازنی و کابلی

۱- روش خازنی: از الکترودها کمک می‌گیرد و با ایجاد میدان الکتریکی متغیر بین دو الکترود، بر بدن اثر می‌کند. در هنگام جاگذاری الکترودهای خازنی، الکترودها باید هم موازی سطح پوست باشند و حتی الامکان از پوست فاصله داشته باشند. اگر الکترودها به موازات سطح بدن باشند، توزیع خطوط برای همه نقاط برابر شده و میدان یکنواخت‌تر می‌شود. انواعش رو ببین

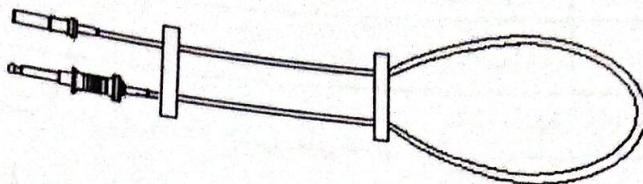
● مناسب برای درمان ساختمان‌های سطحی وسیع مثل ستون مهره‌ها، یا وقتی نمی‌خواهیم ساختمان‌های الکترودهای کناره‌هم عمقی گرم شوند؛ مثل ورم بخیه‌ی جراحی شکم. یا زمانی که الکترودها نباید مستقیماً روی آن‌ها جا بگیرند مثل کورک (جوش بزرگ عفونی فولیکول مو).

الکترودهای چهاربر (متقطع) ● اول در یک حالت مشخص شروع به درمان کرده، سپس جای الکترودها را عوض می‌کنیم. (میدان الکتریکی عمود بر حالت قبلی) برای درمان مفصل زانو، سینوس‌ها، شش‌ها و ارگان‌های پر رگ مفید است. چهار بر و تک قطبی سؤال خوبی نداره.

الکترودهای تک قطبی ● یکی از الکترودها خنثی است. برای درمان آسیب‌های سطحی مثل چشم کاربرد دارد.

۲- روش کابلی: بجای الکترود، از سیم کلفتی استفاده می‌شود که با عایق پوشیده شده است و به دور عضو پیچیده می‌شود. در کاربرد کابل، بر اساس نیاز از میدان الکتریکی که در دو انتهای آن است و یا میدان مغناطیسی در وسط آن و یا هر دو استفاده می‌شود. اثر و عملکرد میدان در این روش مانند روش خازنی است. میدان مغناطیسی هم با القای جريان الکتریسیته، معروف به جريان گردابی (ادی)، در عضو درون سیم پیچ حرارت تولید می‌کند. این گرما در بافت‌هایی که امپدانس بالاتری دارند، بیشتر است. روش کابلی مناسب برای درمان‌های عمقی هستند.

در مفاصل به علت امپدانس بالایی که دارند از میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. اما در قسمت‌های عضلانی و پر مایع و الکتروولیت، از وسط کابل استفاده کرده و میدان مغناطیسی جریان ادی را القا می‌کند.



تصویری ساده از کابل.

- ❖ مشکل عمده‌ی گرم کردن بافت‌های عمقی در دیاترمی، گرم شدن بیش از اندازه‌ی پوست است.
 - ❖ ثابت دی الکتریک بافت‌های بدن جهت دیاترمی حدوداً 80° است.
 - ❖ از اثرات مستقیم دیاترمی می‌توان به افزایش متابولیسم، افزایش سرعت بهبود زخم، کاهش درد و از اثرات غیر مستقیم آن به انعقاد پروتئین‌ها اشاره کرد.
 - ❖ بافت‌های تحریک پذیر بدن به جریان‌های پرفکانس پاسخ نمی‌دهند چون زمان تناوب این جریان‌ها پایین است.
 - ❖ در مدار دستگاه دیاترمی موج کوتاه، از تشدید استفاده می‌شود تا حداکثر انرژی به بدن بیمار انتقال پیدا کند. خیلی مهم نیست اما بهتر است بدانی که برای حصول حداکثر انرژی در اعمال امواج بر بدن بیمار باید مدار بیمار با نوسان ساز اصلی در حال تشدید قرار گیرد. این کار توسط یک خازن متغیر با مقاومت کم انجام می‌شود. با شارژ و دشارژ شدن خازن، نوسان میرا ایجاد می‌شود. این مدار دارای فرکانس معینی به نام فرکانس تشدید است. که با فرمول مقابل محاسبه می‌شود:
- $$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$
- ف) فرکانس، C: ظرفیت خازن، L: اندوتاکس (ضریب خود القایی)

۳۶- قدرت نفوذ کدام یک از امواج / پرتوهای زیر، در دیاترمی بدن بیشتر است؟

- الف) پرفکانس
- ب) مادون قرمز
- ج) میکروویو
- د) قرمز

پر فرکانس از همه خفن‌تره بعدش هم میکرو ویو. فروسرخ هم از همه ضعیف‌تره.

پس شد الف. ناموساً گزینه‌ی دال رو از کجا آوردن؟

۳۷- چه عاملی می‌تواند سبب ایجاد سوختگی در محل الکترود غیرفعال در جراحی الکتریکی شود؟

- الف) افزایش مدت تماس الکترود غیر فعال
- ب) افزایش فرکانس جریان الکتریکی
- ج) قطع اتصال الکترود فعال و پوست
- د) تماس ناقص الکترود غیر فعال و بافت

در جراحی الکتریکی باید صفحه رسانا به طور کامل با بدن در تماس باشه. و گرنه تماس‌های نقطه‌ای باعث افزایش چگالی جریان الکتریکی در اون نقطه میشه و سوختگی شدید ایجاد می‌کنه.

۳۸- برای تولید ریزموج (microwave) با فرکانس بالا کدام یک از لامپ‌های زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (ب) جیوه
- (الف) فلورورستنت
- (د) مگنترون
- (ج) هالوژن

لامپ فلورورستنت که همون مهتابیه. لامپ هالوژن هم که واسه خنابندون و ختنه سورون و این چیزا استفاده میشه. بزن همون دال.

۳۹- دستگاه چاقوی جراحی الکتریکی در چه محدوده‌ی فرکانسی کار می‌کند؟

- (ب) بالاتر از ۱۰۰۰ هرتز
- (الف) بالاتر از ۱۰۰ هرتز
- (د) بالاتر از ۱۰۰ کیلو هرتز
- (ج) بالاتر از ۱ کیلو هرتز

جراحی الکتریکی اینگونه است که عمل برش و انعقاد با استفاده از امواج رادیویی پر فرکانس استفاده می‌شود. معمولاً موج سینوسی رادیویی با فرکانس بین ۲۵۰ کیلو هرتز تا ۲۰۰۰ کیلو هرتز ایجاد می‌گردد. شد دال.

بریم تست تمدنی؟ تو برو، من که علوم پایه پاس شدم رفت.

اشعه‌ی ایکس و کاربردهای آن در پزشکی

نام مبحث	تعداد سوالات در آزمون افیر	اهمیت مبحث
تولید اشعه ایکس و رادیولوژی	۳۶	۲

۴۰- اندازه و شکل میدان اشعه‌ی ایکس توسط کدام روش دستگاه رادیولوژی تشخیصی تعیین می‌گردد؟

- (ب) تیفه‌های سربی کولیماتور
- (الف) گردید ضد پراکنده‌گی
- (د) فیلتر اضافی لامپ
- (ج) اندازه‌ی لکه‌ی کانونی

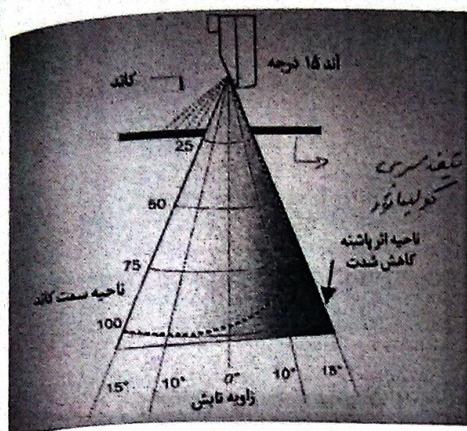
معمول ترین روش تولید پرتوهای ایکس، تاباندن باریکه ای از الکترون‌های پر سرعت بر ماده‌ی هدف توسط لامپ اشعه ایکس است.

لامپ اشعه‌ی ایکس از یک کاتد (قطب منفی) و آند (قطب مثبت) تشکیل شده.

کاتد \odot مشکل از از فیلامان و سرپوش کانونی است. جنس فیلامان‌های داخل لامپ اشعه‌ی ایکس، تنگستن است. آند \odot دو نوع دارد: ثابت و دور. لامپ‌های با آند دور (۱۰۰۰ دور در دقیقه) حرارت را در سطح وسیعی پخش می‌کند. بنابر این از تمرکز حرارت جلوگیری می‌کند و در عین حال ظرفیت حرارتی بیشتری نسبت به آند ثابت دارد.

مکانسیم لامپ اینپوریه که در اثر شارژ الکتریکی، پرتو از کاتد به سمت آند آزاد شده و پس از گذر از فیلتر و کولیماتور از دستگاه خارج می‌شده.

کولیماتور به محافظه لامپ در پنجره تابش اشعه ایکس متصل می‌شود و اندازه و شکل میدان اشعه‌ی ایکس خارج شده از پنجره را تنظیم می‌کند. کار آن افزایش کیفیت اشعه ایکس است و اصلی ترین دلیل محدود سازی (کلیماسیون) دسته‌ی پرتو ایکس، کاهش دوز بیمار و بهبود کنتراست تصویر است.



★ در ماموگرافی جنس آند لامپ اشعه ایکس، مولبیدیوم است.

★ در مولدهای پرتو ایکس تشخیصی معمولاً لامپ پرتو ایکس، پرتوهایی با شدت جریان بالا و در زمان‌های کوتاه تولید می‌کند.

★ پرتوهای ایکس اختصاصی تولید شده توسط لامپ اشعه ایکس به جنس هدف آن بستگی دارد.

همون طور که توی شکل می‌بینی جواب میشه ب!

۴۱- در اثر پاشنه آند (اثر هیل):

الف) شدت پرتو X در سمت آند بیشتر از سمت کاتد است.

ب) شدت پرتوهای X در سمت کاتد بیشتر از سمت آند است.

ج) شدت پرتوهای X با پیدایش تکنولوژی آندار در تمام میدان یکسان است.

د) با افزایش شدت جریان تا حدودی اثر پاشنه کاهش می‌یابد.

اثر پاشنه میگه که وقتی اشعه از دستگاه خارج میشه شدتش در سمت کاتد بیشتره! شکل قبلی رو باز بین عزیزم.

۴۲- در طیف پیوسته اشعه ایکس، انرژی فوتون‌های ایکس می‌باشد و در اثر تولید پرتوهای ایکس به دست می‌آید.

الف) یکسان - اختصاصی

ب) یکسان - ترمزی

ج) از صفر تا بیشترین مقدار گستردۀ - اختصاصی

د) از صفر تا بیشترین مقدار گستردۀ - ترمزی

چرا میشه دال؟ تشعشع ایکس به دو طریق است ۷

تشعشع عمومی (ترمزی یا برمزاشترونگ) ۸ الکترون‌های پرانرژی به یک اتم هدف مثل تنگستن برخورد می‌کنند. در اثر کاهش سرعت و تغییر جهت الکترون‌ها فوتون ایکس تولید می‌شود. از آنجاکه الکترون با چندین اتم برخورد می‌کند فوتون‌های با انرژی متفاوت (طیف) تولید می‌شود. اغلب برخوردها در انرژی‌های پایین است و تولید مادون قرمز می‌کند (درصد ۹۹%). در نتیجه طیف پیوسته‌ی اشعه ایکس را تولید می‌کند.

تشعشع اختصاصی یا ویژه ۹ الکترون‌های پرانرژی در برخورد به الکترون‌های داخلی ماده هدف، آنها را به بیرون پرتاب می‌کنند. سپس در اثر جایگزینی الکترون‌های داخلی، تشعشع ایکس با انرژی مساوی تفاضل انرژی لایه‌ها تولید می‌شود. در نتیجه طیف گسسته‌ی اشعه ایکس را تولید می‌کند.

در یک لامپ اشعه ایکس با آند تنگستن، در شرایطی که اختلاف پتانسیل دو سر لامپ بیش از ۷۰ کیلوولت باشد ($70 < kVp$) دستگاه علاوه بر تشعشع عمومی، تشعشع اختصاصی نیز دارد. پس طیف آن به صورت مختلط است.

★ به طور کلی طیف پرتوهای خروجی لامپ اشعه ایکس به صورت مختلط است.

★ حداقل طول موج فوتون‌های ایکس را ولتاژ لامپ مولد اشعه ایکس (kVp) تعیین می‌کند.

۴۳- در لامپ‌های مولد پرتو ایکس کدام یک از عوامل زیر فقط بر روی کمیت (دامنه‌ی طیف) پرتو ایکس مؤثر می‌باشد؟

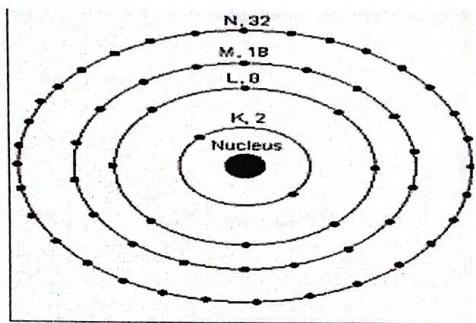
- (ب) اختلاف پتانسیل
- (الف) شکل موج ولتاژ
- (ج) جنس ماده‌ی هدف
- (د) جریان لامپ

شدت یا مقدار تشعشع پرتو ایکس (کمیت) به جریان لامپ (mA) بستگی دارد. در حالی که انرژی اشعه‌ی ایکس تولید شده (کیفیت) به اختلاف پتانسیل بین آند و کاتد (kVp)، عدد اتمی هدف و فیلتر بستگی دارد. پس شد دال.

۴۴- تولید الکترون‌های اوژه (سرگردان) در اثر کدام یک از مکانیزم‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

- (ب) گاما دهنده
- (الف) تسخیر الکترون
- (د) آلفا دهنده
- (ج) تولید جفت

عمر آگه بفهمی چی میگم: در پرتوی رونتگن وقتی الکترون پرتابی به جای اینکه به الکترون‌های لایه‌ی بیرونی برخورد کنه، سرزده بره داخل و با الکترون‌های درونی تر برخورد کنه (بیشتر در لایه‌ی K) پرتوی رونتگن ویژه تولید میشه، و الکترون رو از لایه درونی تر



جدا می‌کنه و با خودش می‌بره! حفره‌ی عمیقی در دل اتم در اون لایه ایجاد میشه و یک الکترون دیگه برای پر کردن جای خالیش از لایه‌ی بالاتر (L) به پایین میاد. این الکترون موقع پایین اومدن انرژی از دست میده. این انرژی به جای اینکه به صورت فوتون گسیل بشه به یک الکترون از لایه بالاتر (L) برخورد می‌کنه و باعث کنده شدن اون الکترون میشه. به این الکترون، الکترون اوژه گفته میشه. این داستان گذار L_K نام دارد و در آن هیچ پرتوی الکترومنگناطیسی تابش نمی‌شود.

﴿اگر نسبت تعداد پروتون‌های هسته اتم به تعداد نوترون‌های آن بیش از حد متعارف باشد، یا پرتوی بتای مثبت تابش می‌شود یا تسخیر الکترون اتفاق می‌افتد. ولش کن. بنز الف بره.﴾

۴۵- در دستگاه رادیوگرافی کدام عامل باعث کاهش تشعشع زیان آور به بیمار می‌شود؟

- (ب) افزایش شدت جریان
- (الف) کاهش اختلاف پتانسیل
- (د) افزایش زمان تابش
- (ج) افزایش ضخامت فیلتر

برای کاهش زیان پرتو باید انرژی رو بالا ببریم تا اشعه بتونه رد بشه و جذب نشه. پس باید اختلاف پتانسیل رو بیشتر یا شدت جریان رو کمتر کنیم. همچنین می‌تونیم از طریق کلفت کردن حفاظت یا کاهش زمان تشعشع میزان ضرر احتمالی رو کم کنیم. شد جیم.

۴۶- بیمار چاقی با شکمی بزرگ برای رادیوگرافی از ناحیه شکم مراجعه نموده است. برای افزایش قابلیت نفوذ اشعه‌ی ایکس کدام یک از گزینه‌های زیر باید افزایش یابد؟

- (ب) شدت جریان لامپ (ma)
- (الف) زمان تابش اشعه (sec)
- (د) سرعت چرخش آند لامپ
- (ج) اختلاف پتانسیل لامپ (kV)

اینجا میخوایم انرژی رو ببریم بالا تا جذب پرتو کمتر بشه و به بافت‌های زیرین این مرد چاقالو برسه، بنابراین باید اختلاف پتانسیل لامپ رو بیشتر کنیم. البته چون انرژی اشعه زیاد میشه کنتراست کاهش پیدا می‌کنه. مشابهش رو بین ۷

در محدوده‌ی تشعشع قابل قبول برای یک تصویر رادیوگرافی مناسب، افزایش کدام عامل کنتراست را کاهش می‌دهد؟

- Ⓐ فاصله‌ی منبع اشعه از بیمار
- Ⓑ فاصله‌ی منبع اشعه از فیلم
- Ⓒ زمان تابش اشعه

۴۷- برای بهبود کنتراست تصویر رادیوگرافی به کار گیری کدام یک از ابزار زیر مناسب است؟

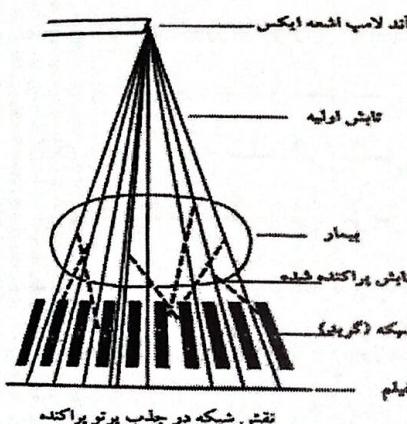
- ب) گرید
- الف) صفحات تقویت کننده
- د) فیلتر
- ج) وج (گوه)

گرید یا شبکه از تیغه‌های جذب کننده‌ی سربی، به شکل موازی درست شده که بین آنها از یک ماده با جذب کم مثل پلاستیک یا آلومینیوم پوشیده تا فقط پرتوهای عمودی را گذر دهد. وقتی از شر پرتوهای پراکنده خلاص شیم تصویر واضح تری داریم، توی شکل می‌بینی که گرید بین بیمار و فیلم رادیوگرافی قرار می‌گیرد. جواب میشه گرید. مث این

جهت کاهش پرتوهای اسکتر (پراکنده) در رادیوگرافی از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟

- Ⓐ صفحه‌ی تشدید کننده
- Ⓑ فیلتر آلومینیوم
- Ⓒ فیلامان کوچک
- Ⓓ گرید (شبکه)

یک نوع دیگر از گریدها، شبکه‌ی بوکی (پوترباکی) نام دارد. این گرید در طول تابش، یک حرکت عرضی در جهت مخالف راستای تیغه‌ها انجام می‌دهد تا سایه‌ی تیغه‌ها روی فیلم محو شود.



سه خصوصیت مهم گرید

﴿ ضخامت تیغه (T) ﴾

﴿ ضخامت ماده بین تیغه‌ها (D) ﴾

﴿ ارتفاع تیغه (h) ﴾

توضیح گرینه‌ی الف: برای تشکیل تصویر در رادیوگرافی از صفحات تقویت کننده استفاده می‌کنند. این صفحات پرتوی ایکس را براساس فلورسانس به نور مرئی تبدیل می‌کنند. در هر برخورد اشعه‌ی ایکس به صفحه تقویت کننده تعداد زیادی فوتون نوری با زاویه‌ای محدود به فیلم می‌رسد (فیلم بین دو صفحه‌ی تقویت کننده قرار می‌گیرد).

این صفحات باعث کاهش دوز بیمار می‌شوند اماً وضوح تصویر را کم می‌کنند. (کلاً هر عاملی که دوز رو زیاد بکنه، پراکنده‌گی کمتر میشه و وضوح هم میره بالا)

به نظر من اول یک مرور مختصر بکن بعدش تستشو بزن.

نام مبحث	تعداد سوالات در امتحان انتخابی	اهمیت مبحث
پذیرفته ای اشعه X در بدن	۱۶	۳

۴۸- کدام یک از برخوردهای فوتون با ماده با جذب کامل انرژی فوتون همراه است؟

(ب) فتوالکتریک

(الف) کمپتون

(د) همدوس (کلاسیک)

(ج) تولید جفت

برخورد پرتو گاما یا رونتگن (از الان به جفتش بگیم فوتون) با ماده دو نوع است. یا کشسان یا غیرکشسان. در برخورد کشسان هر چقدر انرژی توسط فوتون از دست بره همون قدر انرژی هم تابش میشه (انواعش رو بینیال)

در برخورد غیر کشسان قسمتی از انرژی فوتون ممکن است در روند انگیزش یا یونش اتم به کار رود. (انواعش مهمه)

۱) پراکندگی همدوس (کلاسیک) \Rightarrow برخوردی که بدون ایجاد هرگونه تغییر در طول موج پرتو، فقط جهت آن را تغییر می دهد. یعنی انرژی پرتو تغییری نمی کند.

۲) اثر فتوالکتریک \Rightarrow فوتون همه ای انرژی اش را به یکی از الکترون های درونی ترین لایه اتم می دهد (پدیده جذب کامل فوتون) که باعث بیرون افتادن یک الکترون و ایجاد حفره می شود. این حفره توسط الکترون های لایه ای بالاتر پر می شود و خلاصه سرتود درد نیارم در نتیجه ای این فعل و افعالات سه محصول انتهایی پدید می آید: یک فتوالکترون، اشعه ایکس اختصاصی و یدونه اتم یک بار مثبت. چندتا محصول داشت؟ سه تا. پس یادت باشه که احتمال وقوعش هم با توان سوم عدد اتمی در ارتباطه و تفاوت در جذب این ایکس اختصاصی، کنتراست تصویر رو تشکیل میده. این مسئله باعث میشه تصویر تیزتر و واضح تر بشه و اختلاف جذب پرتو در بافت بیشتر بشه تا مثلاً تفاوت بین بافت استخون و بافت نرم مشخص تر بشه. اما از اون طرف دوز جذبی بیشتر میشه و خطرناکه.

۳) پراکندگی کمپتون \Rightarrow بخشی از انرژی فوتون باعث بیرون افتادن الکترون و تبدیل آن به یون یک بار مثبت و همچنین تابش یک فوتون با انرژی کمتر در یک راستای دیگر می شود. اینجا برخلاف پراکندگی همدوس انرژی پرتو دوم تغییر کرده است. اساس تشکیل تصاویر رادیوگرافی ناشی از همین پراکندگی کمپتون (همراه با فتوالکتریک و پرتوهای بدون برخورد) است. اما پرتوهای پراکنده ای ناشی از کمپتون باعث مهار شدن فیلم و افت کیفیت تصویر رادیوگرافی نیز می شوند. احتمال وقوع کمپتون، مستقل از عدد اتمی است اما به دانسته هی الکترونی مربوط است و افزایش آن، احتمال کمپتون را افزایش می دهد. دانسته هی الکترونی هیدروژن تقریباً دو برابر مواد دیگر است. کلاً کمپتون سؤال خوش ملسه!

۴ و ۵) تولید جفت و تجزیه نوری \Rightarrow اگر انرژی فوتون انقدر زیاد باشد (بیشتر مساوی $1,02 \text{ MeV}$) که بتواند به هسته ای اتم نزدیک شود می تواند کلاً ناپدید شده (تجزیه نوری) و یک الکترون و یک پوزیترون به وجود آورد که به این پدیده تولید جفت می گویند.

خب جواب این سؤال شد ب. اینا رو هم بین. یادت باشه جناب کمپتون تصویر رادیوگرافی رو هم زیرسازی و هم آسفالت می کنه!

در انرژی های خیلی بالا پدیده تولید جفت بیشتر اتفاق میفته. با کاهش انرژی درصد پدیده کمپتون بیشتر میشه و از تولید جفت کاسته میشه. وقتی انرژی پرتو بازم کمتر میشه پدیده کمپتون هم کمتر میشه و درصد پدیده فتوالکتریک بیشتر میشه.

در رادیولوژی تشخیصی کدام یک از پدیده‌های زیر موجب کاهش وضوح تصویر می‌شود؟

- Ⓐ اثر فتوالکتریک
- Ⓑ اثر کمپتون → ①
- Ⓒ تجزیه نوری
- Ⓓ اثر تولید جفت

اساس تشکیل تصویر رادیوگرافی کدام یک از پدیده‌های زیر است؟

- Ⓐ تولید جفت
- Ⓑ پراکندگی کامپتون → ②
- Ⓒ اثر فتوالکتریک
- Ⓓ اثر تامسون

کدام یک از برخوردهای فوتونی زیر بیشترین اهمیت را در ایجاد کنتراست تصویر رادیوگرافی دارد؟

- Ⓐ کامپتون
- Ⓑ فتوالکتریک → ③
- Ⓒ تامسون
- Ⓓ تولید جفت

در کدام یک از پدیده‌های زیر، تفاوت بین بافت استخوانی و بافت نرم مشخص‌تر است؟

- Ⓐ تولید جفت
- Ⓑ کمپتون
- Ⓒ کلاسیک
- Ⓓ فتوالکتریک → ④

کدام یک از عناصر زیر پرتو ایکس یا پرتو رونتگن را بهتر جذب می‌کنند؟

- Ⓐ اکسیژن
- Ⓑ کلسیم → ⑤
- Ⓒ کربن
- Ⓓ هیدروژن

دقت کن گفته جذب، پس مربوط به فتوالکتریک و با توان سوم عدد اتمی متناسبه. بنابراین جواب میشه کلسیم که عدد اتمی بالاتری دارد.

* کدوم روش با دانسته متناسب بود؟ کمپتون. دانسته‌ی الکترونی کی زیاد بود؟ آفرین، هیدروژن!

فوتونی با انرژی ۶ مگاالکترون ولت به وسیله تولید جفت واکنش می‌دهد. انرژی جنبشی هر کدام از ذرات حاصله چند مگاالکترون ولت است؟

- Ⓐ ۴,۹
- Ⓑ ۱,۲
- Ⓒ ۵,۲
- Ⓓ ۲,۵ → ⑥

فوتون تابشی MeV ۶ انرژی داشته، ۱,۰۲ MeV را صرف تولید دو ذره‌ی الکترون و پوزیترون می‌کند. تقریباً ۵ MeV می‌ماند که به هر کدام از ذره‌ها ۲,۵ MeV می‌رسد.

۴۹- افزایش کدام یک از پارامترهای زیر موجب کاهش کنتراست تصویر رادیوگرافی می‌شود؟

- (ب) کیلو ولتاژ تیوب (kVp)
- (الف) چگالی بافت
- (د) میلی آمپر ثانیه (mA)
- (ج) شدت جریان فیلامن (mA)

اگه پایین باشه انرژی هم کمتر میشه و وضوح بیشتر میشه. قبلاً هم گفتم، اگه ازت پرسیدن کیفیت (قدرت نفوذ پرتو ایکس)

توسط چی کترل میشه جواب میشه kVp (ولتاژ). جواب این سؤالم که شد ب. این امسالم سؤال بوده. توی تست تمرینی بین نمونه ها شو!

۵- منظور از تضعیف یا کاهش دسته‌ی پرتو رونتگن چیست؟

(الف) کاهش آن به علت جذب و پراکندگی

(ب) تضعیف در صفحه سربی

(د) کاهش به دلیل جذب و پراکندگی و تداخل و نویز و برهم‌نمی

(ج) کاهش فقط به دلیل جذب

وقتی که پرتوهای ایکس با یه ماده جاذب مثل بافت برخورد می‌کنن دچار کاهش یا به عبارتی تضعیف میشن. علت این کاهش پدیده‌ی جذب و پراکندگیه و برای این کاهش یه فرمول طراحی شده به اسم ضربی کاهش خطی که اصلاً مهم نیست. اگه خیلی بیکاری برو صفحه‌ی ۱۷۲ رفرنس بخونش. جواب شد الف.

روانه شو به تست تمرینی بینم چه می‌کنی

نام مبحث	تعداد سوالات در ۱۴۰ آزمون اخیر	اهمیت مبحث
جذب و پراکندگی اشعه‌ی ایکس در باخت	۲۸	۳

۵۱- جهت افتراق بافت‌های نرم از یکدیگر در رادیوگرافی، راهکار مناسب کدام است؟

(الف) استفاده از مواد کنتراستزا

(ب) افزایش اختلاف پتانسیل

(د) کاهش زمان تصویربرداری

(ج) افزایش شدت جریان

نکته‌ی این سؤال رو قبلاً خوندیم با هم. این دفعه بازش می‌کنیم. یه اصطلاحی داریم به اسم جذب افتراقی. داستانش هم اینه که احتمال جذب پرتو ایکس به روش فتوالکتریک با توان سوم عدد اتمی ماده‌ی جاذب ارتباط داره. وقتی ما از ماده‌ی کنتراستزا استفاده کنیم پرتوهای زیادتری توی همه‌ی بافت‌ها جذب میشن ولی چون نسبتشون به توان سه می‌رسه تفاوت آشکارتر میشه و توی تصویر افتراق بهتری دارن. صبر کن و است یه مثال بزنم. مثلاً اگه عدد اتمی اتمهای قشر تیروئید ۲ باشه و مرکزش ۳ باشه در حالت عادی قشر ۸ تا پرتو می‌گیره و مرکز ۲۷ تا (به توان سه رسوندم). اما اگه ماده‌ی حاجب بدیم و ظرفیت پایه دو برابر بشه قشر ۶۴ پرتو و مرکز ۲۱۶ پرتو می‌گیره. قاعده‌تاً تفاوتشون توی تصویر رادیوگرافی واضح‌تر میشه. شد الف

۵۲- در محدوده‌ی تشعشع قابل قبول برای یک تصویر رادیوگرافی مناسب، افزایش کدام عامل کنتراست را کاهش می‌دهد؟

(الف) انرژی اشعه

(ب) فاصله‌ی منبع اشعه از بیمار

(د) فاصله منبع اشعه از فیلم

(ج) زمان تابش اشعه

جذب افتراقی اشعه‌ی ایکس درین باعث ایجاد کنتراست در تشعشع خروجی می‌شود. کنتراست تفاوت بین پرتودهی، شدت تشعشع و یا دانسیته را نشان می‌دهد. به عبارتی کنتراست برابر است با نسبت شدت تشعشع خروجی از بافت‌های مجاور. جهت افتراق بافت‌های نرم از یکدیگر در رادیوگرافی از مواد کنتراستزا استفاده می‌شود.

عوامل موثر در کنتراست تشعشع ۷

۱- ضخامت هرچه اختلاف ضخامت بیشتر، کنتراست بیشتر.

۲- ضربی جذب هرچه ضربی جذب استخوان بیشتر از بافت نرم است. پس علاوه بر کنتراست با بافت نرم، کنتراست جزئیات داخلی استخوان بیشتر از بافت نرم است.

۳- پراکندگی سبب کاهش کنتراست می‌شود. اگه از دیبرستان سایه و نیم‌سایه رو یادت باشه می‌دونی که: با کاهش فاصله‌ی شئ (بیمار) تا فیلم، افزایش فاصله‌ی منبع تا شئ و افزایش فاصله‌ی منبع تا فیلم، نیم‌سایه کوچک‌تر شده و پراکندگی کمتر می‌شود.

۴- انرژی فوتون با افزایش آن کنتراست کاهش می‌یابد چراکه باعث کاهش ضریب جذب می‌شود. جواب همین بود.

★ افزایش زمان تابش در دستگاه رادیوگرافی باعث کاهش تشعشع زیان آور به بیمار می‌شود. بر عکس این نکته رو تو فصل آخر می‌خونی! این نکته رو تو رفرنس پیدا نکردم ولی هم سال ۹۳ و هم ۹۵ ازش سوال اومده. احتمالاً منظورش اینه که وقتی یک مقدار مشخص انرژی رو بخواهیم بتابوئیم، اگر قسمتش کنیم و در زمان طولانی بتابوئیم ضرر کمتری داره! اما منظور نکته‌ی فصل آخر اینه که اگر یک پرتو با دوز ثابت رو مدت زمان کمتری بتابوئیم ضرر ش کمتره.

★ عامل اصلی کنترل دانسیته‌ی تصویر رادیوگرافی kVp است. سؤال بنز مطمئن شم یاد گرفتی؟

★ در محدوده‌ی تشعشع قابل قبول برای یک تصویر رادیوگرافی مناسب، افزایش کدام عامل کنتراست را کاهش می‌دهد؟

① فاصله‌ی منبع اشعه از بیمار

② انرژی اشعه

③ فاصله‌ی منبع اشعه از فیلم

④ زمان تابش اشعه

۵۳- عدد سی تی (CT-number) در هر پیکسل معرف کدام ویژگی بافت مورد تابش است؟

ب) ضریب کاهش (جذب) بافتی

الف) کنتراست بافتی

د) قابلیت تفکیک در بافت

ج) کنتراست آشکارسازها

عدد CT در CT اسکن معادل دانسیته در فیلم است و مقدار روشنایی و تاریکی اجزای تصویر را نشان می‌دهد. اطلاعات نمایه‌ای مختلف پردازش شده و بازسازی دوبعدی تصویر انجام می‌شود. محصول بازسازی تصویر، یک ماتریس دوبعدی از اعداد اعشاری بین صفر و یک است که مربوط به حاصل ضریب جذب بافت‌های موجود در برش می‌باشند. شد ب.

تست تمرینی رو بنز بین کجای کاری.

پزشکی هسته‌ای و رادیواکتیو

نام مبحث	تعداد سوالات در آزمون افیر	اهمیت مبحث
هسته‌ها و فرایندهای پرتوزا	۲۷	۵

۵۴- هرگاه در یک واکنش هسته‌ای برای رسیدن عنصری به حالت تعادل و پایداری هسته‌ای، عدد جرمی ثابت و عدد اتمی یک واحد کاهش یابد، واپاشی کامل از کدام نوع است؟

ب) پوزیترونی

الف) بتای منفی

د) گاما

ج) آلفا

قضیه هسته‌ای شد. انواع رادیواکتیویته رو با هم یه مرور کنیم.

در واپاشی آلفا رادیونوکلئید ذره‌ی آلفا رو منتشر می‌کنه. ذره‌ی آلفا در واقع همون هسته‌ی پایدار اتم هلیومه. یعنی یه هسته شامل دو پروتون و دو نوترون آزاد می‌کنه. (عدد اتمی ۲تا و عدد جرمی ۴تا کم میشه و هسته ۲بار مثبت می‌گیره)

در واپاشی بتای مثبت یا نشر پوزیترون یکی از پروتون‌های هسته به نوترون تبدیل میشه. در نتیجه عدد جرمی ثابت‌هه اما عدد اتمی

و بار مثبت هسته یکی کم میشه. (اگر سوال مثبت یا منفی بودن بتا رو مشخص نکرد، منظورش بتا مثبته)

★ برای اندازه‌گیری میزان پرتوگیری بیمار، مقدار انرژی میانگین را حساب می‌کنند که برابر است با حداکثر انرژی بتای نشر شده.

★ در واپاشی بتای منفی یا نشر الکترون یکی از نوترون‌های هسته به پروتون تبدیل میشه و یک الکترون هم آزاد میشه. در نتیجه عدد جرمی ثابت‌هه اما عدد اتمی یکی بیشتر میشه. مثل واپاشی CO^{27} به Ni^{28} .

★ در نشر گاما یا انتقال ایزومریک هسته مقداری انرژی جذب می‌کنه و به حالت تحریک شده (ایزومر) درمیاد که خیلی پایدار نیست و وقتی تحریکش تموم شد میشینه سر جاش. بیشتر ازین نمی‌تونم توضیح بدم اشتباهی فکر می‌کنیں دانشمند هسته‌ای ام پس فردا ترور میشم. جواب شد ب.

۵۵- در واپاشی بتای منفی نوکلولئیدهای حاصل می‌شود.

ب) ایزوتوپ

(الف) ایزومر

د) ایزوبار

(ج) ایزوتون

دوتا ذره با به هم چه نسبت فامیلی دارن؟

تعداد پروتون‌های مشابه \Rightarrow ایزوتوپ

عدد جرمی مشابه \Rightarrow ایزوبار

تعداد نوترون مشابه \Rightarrow ایزوتون

عدد جرمی، عدد اتمی و تعداد نوترون‌ها مشابه \Rightarrow ایزومر

خب در واپاشی بتا چه مثبت و چه منفی عدد جرمی ثابت می‌مونه و خروجی کار ایزوبار همون رادیونوکلولئید اولیه‌ست. دال

برو طبیانه تست‌ها رو رو بنز بیا.

رادیواکتیویته

نام مبحث	تعداد سوالات در ۱۳۰ آزمون افیر	اهمیت مبحث
رادیواکتیویته	۳۲	۴

۵۶- اگر نیمه عمر فیزیکی رادیو دارو ۴ روز و نیمه عمر بیولوژیکی آن ۶ روز باشد. نیمه عمر مؤثر این رادیو دارو چند روز است؟

ب) ۴,۲

الف) ۲,۴

د) ۴۲

ج) ۲۴

فرمولشو به فارسی سلیس میارم برات.

$$\frac{1}{\text{نیمه عمر مؤثر}} + \frac{1}{\text{نیمه عمر بیولوژیک}} = \frac{1}{\text{نیمه عمر فیزیکی}}$$

خب حالا بیا جای گذاری کن. اگه نتونستی به جواب الف برسی بهم بگو یه معلم ریاضی خوب سراغ دارم. قشنگ مخرج مشترک

رو بہت یاد میده!

طبق این فرمول نیمه عمر مؤثر همیشه یا کمتر از اون دوست است یا با اون نیمه عمری که کوتاهتره برابره! سؤالم داره ۹

＊ طبق این فرمول نیمه عمر مؤثر همیشه یا کمتر از اون دوست است یا زیر از همه کمتر است؟

＊ مدت زمان کدام یک از نیمه عمرهای زیر از همه کمتر است؟

(۱) فیزیکی

(۲) بیولوژیکی

(۳) مؤثر

نیمه عمر بیولوژیکی زمان لازم برای اینکه مقدار ماده به علت دفع از ادرار، مدفوع یا عرق به نصف مقدار اولیه کاهش یابد.

＊ اگر ثابت واپاشی یک رادیوایزوپ باشد عکس این کمیت چیست؟

＊ اگر ثابت واپاشی که باید بدل باشی "عمر میانگین(T_{av})" رادیوایزوپ، که طبق معادله زیر به نیمه عمر ($T_{1/2}$) و یا ثابت فروپاشی (λ) اصطلاح دیگهای است:

$$T_{av} = 1.44 \times T_{1/2} = 1/\lambda$$

＊ ثابت واپاشی (λ) به شرایط فیزیکی و شیمیایی و زمان محیط بستگی ندارد و طبق فرمول عکس آن برابر است با عمر میانگین!

＊ عمر میانگین یعنی بشینی یکی بکی زمان بگیری هر اتم چقدر طول می کشه پرتو بده بعد میانگینشونو حساب کنی! به عبارتی عمر میانگین و متوسط هر هسته! اگه متوجه شدی اینارو جواب بده ۹

＊ عمر متوسط یک رادیوایزوپ ۱۱,۵۳ روز است، نیمه عمر آن چند روز است؟

＊ رو به ما داده، بر ۱,۴۴ تقسیم میکنیم تا $T_{1/2}$ بدست بیاد. میشه ۸

＊ عمر میانگین یک داروی پرتوزا با نیمه عمر فیزیکی ۶ روز و بیولوژیک ۴ روز تقریباً چند روز خواهد بود؟؟

(۱) ۱.۲ روز

(۲) ۳.۶ روز

(۳) ۶.۰ روز

(۴) ۲۴ روز

اول نیمه عمر موثر رو به دست میاریم بعد می ذاریم تو فرمول:

$$\frac{1}{\text{نیمه عمر موثر}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} \Rightarrow \text{نیمه عمر موثر} = 2.4$$

$$= 3.546 \sim 3.6 = \text{عمر میانگین} \rightarrow$$

۵-۷ دو عنصر رادیواکتیو B و A با نیمه عمرهای ۲ سال و ۴ سال و اکتیویته های $4C_1$ و $2C_2$ بعد از چند سال دارای اکتیویته مساوی می شوند؟

الف) ۴

ب) ۳

ج) ۲

د) ۱

اکتیویته می شود حاصل ضرب "تعداد رادیو اتم در آن لحظه" در "ثبت فروپاشی اتم". پس تعداد اتمها با اکتیویته رابطه مستقیم دارند و اگر تعداد اتمها نصف بشود رادیواکتیویته هم نصف می شود.

واسه حل این سؤال میشه معادله نوشت اما بهترین کار اینه که گزینه ها رو چک کنیم. مثلاً گزینه الف گفته ۴ سال. خب با توجه به نیمه عمرهایی که به ما داده، اگر ۴ سال بگذره، عنصر A یک بار و عنصر B دو بار نصف میشن.

$$B' = \left(\frac{1}{4}\right)B \leftarrow \text{بنابراین اکتیویته B یک چهارم می شود و برابر با } C_1 \text{ می شود.}$$

$$A' = \left(\frac{1}{2}\right)A \leftarrow \text{بنابراین اکتیویته A یک دوم می شود و برابر با } C_2 \text{ می شود. جواب همین الفه!}$$

سیب سبز خیریک پرشنی

۲۱

* واحد اکتیویته قبلاً کوری Ci بوده و در سیستم جدید بکرل Bq است. هر کوری یعنی رادیواکتیویته یک ماده ای که 10^{10} فروپاشی در واحد زمان دارد. بکرل هم یعنی رادیواکتیویته ماده ای که ۱ فروپاشی در واحد زمان دارد. سوال رو حل کن \oplus

اگر رادیونوکلوئیدی در هر ثانیه 10^{10} فروپاشی انجام دهد فعالیت آن را بحسب کوری محاسبه نماید؟ \oplus

$$2,2 \times 10^{-11} \quad (1)$$

$$1,6 \times 10^{-11} \quad (2)$$

$$1,6 \times 10^{-10} \quad (3)$$

$$6,2 \times 10^{-12} \quad (4)$$

$$6 \times 10^{-11} / 3,7 \times 10^{-11} = 1,6 \times 10^{-11}$$

حوالت باشه بر عکس تقسیم نکنی! چون عددی که بدست میاری تو گزینه‌ها هست و سوال به این راحتی رو از دست میدی \oplus

* مقدار اکتیویته به ازای واحد جرم رادیونوکلئید را "اکتیویته ویژه" می‌نامیم.

۵۸- در ژنراتور $0M-cT$ جهت دستیابی به بهترین اکتیویته‌ی هسته‌ی دختر، پس از چند ساعت عمل دوشیدن بایستی صورت گیرد؟
نیمه‌عمر $68.0M$ ساعت و نیمه‌عمر cT ، ۶ ساعت می‌باشد)

(ب) ۲۴

الف) ۱۲

(د) ۳۶

ج) ۳۱

در ژنراتورها مادر با عمر طولانی به دختر با نیمه عمر کوتاه تبدیل می‌شود. در ژنراتور این سؤال، $0M$ مادر و cT دختر است. (اونی که نیمه‌عمر کمتری داره، دختره \oplus) برای اینکه مادر و دختر با هم به تعادل برسند، تقریباً باید 4 برابر زمان نیمه‌عمر دختر بگذرد. شد ب!

* حالت ناپایدار را با افزودن یک حرف m به جرم اتمی نشان می‌دهند. $(^{99m}Tc, ^{60m}Co)$ جدولم داشته باش واسه مرور \oplus

کاربرد	معادله	نوع
برد ذره \leftarrow وابسته به انرژی هلیوم	$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + {}^4_2He + \gamma$	تابش ذره‌ی آلفا
متعاقب تبدیل نوترون به پروتون	$^{32}_{15}P \rightarrow ^{32}_{16}S + {}^0_{-1}\beta + {}^0_0\bar{\nu} + \gamma$	تابش ذره‌ی بتا
پوزیترون، مشابه الکترون ولی با بار مثبت است.	$^{68}_{31}Ga \rightarrow ^{68}_{30}Zn + \beta^+ + {}^0_0\nu + \gamma$	تابش ذره‌ی پوزیترون
موج می‌باشد \leftarrow فاقدبار، جرم، حرکت با سرعت نور		تابش موج γ

با زهم ارجاعت میدم به تست تمرینی! بدو دیر شد

رادیوداروها و آشکار سازی

نام مبحث	تعداد سوالات در امتحان افیر	اهمیت مبحث
رادیوداروها و آشکار سازی	۴	۲

۵۹- کدام رادیودارو در بخش‌های پزشکی هسته‌ای جهت تشخیص بیشترین کاربرد را دارد؟

- (الف) I^{131}
 (ب) P^{32}
 (ج) TC^{99m}
 (د) AU^{198}

کروم در اسکن طحال و نشان‌دار کردن گلبول‌های قرمز کاربرد دارد.
 مولیبدن منبع تولید تکنسیم است که یکی از رایج‌ترین رادیونوکلئیدها در پزشکی هسته‌ای است.

گزون را برای مطالعات تهیه ربوی استفاده می‌کنند.

از فلوئور جهت نشان‌دار کردن رادیودارو در تکنیک PET استفاده می‌کنند.

از گالیم در شناسایی تومورهای نسج نرم و آبسه‌های حاد استفاده می‌شود.

تکنسیم از خود گاما تابش می‌کند و قابلیت‌های زیادی دارد که باعث شده پرکاربردترین رادیودارو باشد. نیمه‌عمر کوتاه (شیش ساعته)، تولید راحت، دوز پایین و متمنکر در یک بافت بخصوص و... شد جیم؟

بعد از تزریق رادیو دارو، "سینتی گرام" بر اساس توزیع مواد رادیواکتیو در بافت‌ها تصاویر دو بعدی ایجاد می‌کند.

۶- در درمان پرکاری تیروئید از کدام رادیوایزوتوپ استفاده می‌شود؟

- (الف) فسفر ۳۲
 (ب) یود ۱۳۱
 (ج) کربن ۱۴
 (د) کبات ۵۷

ید که تکلیف‌ش روشن، اما بقیه رو هم بلد باشی بد نیست.

فسفر در درمان پلی‌سیتمی و سرطان استخوان استفاده می‌شده، که با توجه به مضراتش از دور خارج شد.

طلای (Au) رادیواکتیو در درمان سرطان تخمدان استفاده می‌شود.

یتریوم (Y) رادیواکتیو در درمان سرطان کبد و هیپوفیز استفاده می‌شود.

کالیفرنیوم (Cf) رادیواکتیو در درمان سرطان‌های سیستمیک کاربرد دارد.

۷- کدام عبارت در مورد تصاویر پزشکی هسته‌ای صحیح است؟

الف) نحوه‌ی توزیع مواد رادیواکتیو در یک عضو را نشان می‌دهد.

ب) با استفاده از آشکارسازهای گایگر به دست می‌آیند.

ج) اطلاعات زیادی در رابطه با آناتومی اعضا ارائه می‌دهد.

د) در مقایسه با تصاویر رادیولوژی قدرت تفکیک بیشتری دارد.

عجب سؤال بدی. سه دور کتاب رو خوندم هیچی دستگیرم نشد. خلاصه‌ی مطلب این که تصاویر پزشکی هسته‌ای قدرت تفکیک زیادی ندارند و اطلاعات آناتومیک زیادی هم به ما نمیدن و صرفاً نحوه‌ی توضیح رادیودارو در بافت رو نشون میدن. اما من سندی

برای غلط بودن گزینه‌ی

ب پیدا نکردم و حتی کتاب در مورد آشکارساز گایگر مولر گفته که رادیوداروها رو با این آشکارساز بررسی می‌کنند و کارش نشون دادن پرتوهای گاماست و در تابش‌های کم مثل تصاویر پزشکی هسته‌ای استفاده می‌شود. می‌توانی بین الف یا ب خودت یکی رو انتخاب کنی. اینم بین ۷

در پزشکی هسته‌ای تشخیصی رادیوداروی مورد استفاده باید تابش کننده کدام پرتو باشد؟

۱) بتا

X ۲)

۳) گاما →

۴) آلفا

۶۲- مزیت اصلی تصاویر حاصل از پزشکی هسته‌ای نسبت به تصویربرداری معمولی رادیوگرافی چیست؟

الف) کیفیت بهتر تصاویر از نظر قدرت تفکیک

ب) امکان بررسی فیزیولوژیک عضو مورد نظر

د) امکان تهیه‌ی تصاویر مقطعی از عضو

ج) پرتوگیری کمتر پرتوکاران

توی پزشکی هسته‌ای رادیونوکلئید و رادیودارو استفاده می‌کنیم و مزیت این روش اینه که می‌توانیم از جذب این دارو در یه بافت خاص مطلع بشیم و در جریان متابولیسم اون قرار بگیریم. شد ب.

❖ فوتون گامای ساطع شده از رادیودارو در بدن بیمار می‌تواند در هر جهتی ادامه مسیر بدهد. لذا برای جلوگیری از دریافت اطلاعات کاذب از کولیماتور (دیافراگم) سربی استفاده می‌کنند.

کولیماتور سوراخ موازی ← رایج‌ترین کولیماتور

کولیماتور هم‌گرا ← تصویربرداری از ارگان‌های کوچک در پزشکی هسته‌ای

۶۳- در ارتباط با آشکارسازهای پزشکی هسته‌ای کدام عبارت صحیح است؟

الف) از فیلم بج برای دوزیمتري محیط استفاده می‌شود.

ب) برای پی‌بردن به آلدوجی رادیواکتیو از شمارنده‌ی گایگر مولر استفاده می‌شود.

ج) فضای داخل اناقک یونیزان خلاً مطلق می‌باشد.

د) در لامپ فتومولتی پلایر عمل تکثیر و تقویت تعداد الکترون‌ها در فتوکاتد انجام می‌شود.

برای آشکار کردن پرتوها، از ابزارهای مختلف سنجش استفاده می‌کنند که در سه گروه عمدۀ جای می‌گیرند: ۷

۱) آشکارهای گازی (مثل گایگر-مولر)

۲) سنتیلاسیون

۳) متفرقه! (در رادیوگرافی برای تشکیل تصویر از چی کمک می‌گرفتیم؟ صفحات تشدید کننده) بريم سراغ سوال ۷

اول یه سلامی می‌کنم خدمت اونایی که گزینه‌ی جیم رو زدن. آخه مگه خلاء یونیزه می‌شیز من؟ اما فیلم بج چیه؟ قاعده‌ای می‌دونی که بج چیه. حالا وقتی یه فیلم رو بذارن توی بج سینه یا از گردن فرد آویزون کنن بعداً می‌تونن با توجه به میزان سیاهی فیلم بفهمن که این فرد در حین کار چقدر اشعه گرفته. پس این وسیله برای دوزی‌متري فرد به کار میره نه محیط. حالا ساختارش چیه؟ یه فیلم که دورش کاغذ می‌پیچن و میزارن تو پلاستیک تا نور نخوره. این فیلم بیشتر به پرتوهای کم انرژی حساسه و ویژگی مهمش اینه که می‌تونه مقدار دوز دریافت شده رو به تفکیک نوع پرتو نشون بده. این فیلمارو هر ماه یکبار چک کرده و نتیجه رو

توى پرونده ثبت مى کنن. همینجا يه نكته رو بگم دیگه سوالش رو نیارم. پرتو الfa نمى تونه از کاغذ رد بشه. بنابراین فیلم بچ برای اشعه ای الfa قابل استفاده نمى باشد.

پرتوهای الfa- بتا- گاما به ترتیب توسط کاغذ، پلاستیک و سرب متوقف مى شوند. ضمناً در صورتی که محیط کار با مواد پرتوزا الوده شود برای تشخیص الودگی هم در افراد و هم در محیط از شمارش گر گایگر جون استفاده مى کنند! پس جواب شد بـ؟

۴۶- در آشکارساز سنتیلاسیون (سوسوزن یا جرقه زن) برخورد پرتو گاما با آشکارساز موجب تابش کدام گزینه مى شود؟

(ب) نوترون

(د) فرابنفش

(الف) بتا

(ج) مرئی

اول باید بگم که این آشکارساز هم مربوط به پرتوهای بون سازه! (بونیزاسیون). حالا چی هست؟ يه ماده‌ی فلوروسانس رو می‌ذارن در معرض پرتو، وقتی پرتو بهش می‌تابه این ماده از خودش نور مرئی میده و این نور توسط لامپ فتومولتی پلایر جهت تقویت جریان دریافت میشه تا بتوینیم دوز پرتو رو بسنجیم! در لامپ فتومولتی پلایر

فتوكاتد \leftarrow تبدیل نور مرئی به الکترون

داینود \leftarrow تشدید و تقویت الکترون‌ها

آنود \leftarrow جمع آوری الکترون‌ها

۵۶- در پزشکی هسته‌ای در روش SPECT، رادیوایزوتوپ مورد استفاده، نشر دهنده‌ی کدام یک از پرتوهای زیر می‌باشد؟

(ب) آلفا

(د) گاما

(الف) ایکس

(ج) بتای مثبت

SPECT یا مقطع‌نگاری یا توموگرافی کامپیوترا تک‌فوتوئی چی هست؟ يك روش تصویربرداری که رادیودارو رو می‌فرستن توى بدن یا عضو مورد نظر بعد يك یا دو تا دوربین گاما ۳۶۰ یا ۱۸۰ درجه دور بدن می‌چرخن و از مقاطع مختلف تصویربرداری مى‌کنن. بعد کامپیوترا با تحلیل این داده‌ها تصاویر سه بعدی می‌سازه. از این تکنیک برای تشخیص عملکرد ارگان‌ها و تشخیص تومورها (مثل تشخیص ناهنجارهای تیروئید) استفاده مى‌کنن. گفتم دوربین گاما پس باید رادیودارویی که تزریق کردیم پرتو گاما از خودش ساطع کنه دیگه. مثل ^{99}Tc

۶۶- در انتخاب يك عنصر رادیواکتیو به عنوان دارو جهت تصویربرداری PET چه عاملی اهمیت دارد؟

(الف) نیمه‌عمر فیزیکی عنصر رادیواکتیو در حد دقیقه تا ساعت باشد.

(ب) برد تابش حاصل از عنصر رادیواکتیو کم باشد.

(ج) تابش حاصل از عنصر رادیواکتیو نفوذپذیری زیادی داشته باشد.

(د) تابش حاصل از عنصر رادیواکتیو ایکس باشد.

PET (توموگرافی نشری پوزیترون) يك نوع روش تصویربرداریه که از مواد رادیواکتیوی مثل ^{11}C , ^{13}N و ^{18}F استفاده میشه. مزیت این عناصر عدم تغییر رفتار شیمیایی و کوتاهی نیمه‌عمر اوනاست که باعث میشه خطرشون برای بدن کم بشه. پس شد الفا! در این

روش از پدیده‌ی فنا در ایجاد تصویر استفاده مى‌کنیم تا بینیم کدوم عملکرد متابولیک و فیزیولوژیک بدن به فنا رفته!

فب، تست این مبحث بزنیم و بعدش بریم سراغ فصل آفر.

رادیوبیولوژی و حفاظت

نام مبحث	تعداد سوالات در ۱۴۰ آزمون افیر	اهمیت مبحث
زیست شناسی پرتوی و حفاظت در برابر پرتوها	۶۹	۳

۶۷- اصلی ترین هدف در ایجاد آسیب‌های پرتویی در انسان کدام بخش سلولی است؟

ب) DNA

د) کروموزوم

الف) هسته

ج) میتوکندری

مولکول DNA اصلی ترین هدف در آسیب‌های پرتوی محسوب می‌شود و آسیب آن موجب اختلال در عملکرد سلول و انتقال صفات و راثتی یا مرگ می‌شود. بیشترین مقاومت سلول‌ها در برابر پرتو مربوط انتهای سنتز (S) است و کمترین مقاومت در مرحله میتوز (M) صورت می‌گیرد. پس احتمال آسیب در مرحله M بیشترین است. جواب شد ب!

۶۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در زمرة آثار سوماتیک (بدنی) دیررس غیرقطعی قرار دارد؟

ب) کاتاراکت

د) سرطان

الف) فیبروز بافت

ج) آتروفی ارگان

آسیب‌های سلولی ناشی از تابش به دو دسته‌ی سوماتیک و ژنتیک تقسیم می‌شون؛ آثار سوماتیک خودش دو دسته‌ی زودرس (سندرم حاد پرتویی) و دیررس داره. حالا این آثار دیررس خودشون دوباره به دو دسته‌ی قطعی و غیرقطعی تقسیم می‌شون. همچوی!

عواملی که در به وجود امدن این آسیب‌ها مؤثرند ^۱ مقدار دوز جذب شده، قابلیت پرتو در ایجاد یونیزاسیون در بافت، سطح تحت پوشش پرتو، نوع بافت تحت پوشش پرتو.

اثرات سوماتیک زودرس وابسته به دوز هستن و باید با دوزهای بالای پرتو برخورد داشته باشی تا رخ بدن. مثل تهوع، خستگی، اریتم، ریزش مو، عقیمی موقع، اختلال خونی یا روده ای، تب و... (کتاب چیزی راجب به مهم‌ترین اثر نگفته اما یک بار سوال داده شده که در پرتوگیری حاد تمام بدن، با توجه به حساسیت سلول‌ها، مهم‌ترین اثر چیست و جواب می‌شد تهوع و استفراغ)

آثار سوماتیک دیررس قطعی ماهها یا سال‌ها بعد از پرتوگیری (با هر دوزی) آشکار می‌شون. مثل کاتاراکت، فیبروز، آتروفی عضو، کاهش سلول‌های پارانشیمال، کاهش باروری و ناباروری.

آثار سوماتیک دیررس غیرقطعی، آثاری هستن که احتمال داره به وجود بیان (فقط احتمال). شدت‌شون به مقدار دوز تابشی بستگی نداره اما اگر دوز بالا باشه احتمال بروزشون میره بالا. مثل سرطان (یه مورد جالبی که هست قبلا واسه درمان کچلی قارچی از رادیوتراپی کله استفاده می‌شود. و تموم آدمایی که توی بچگی این کارو کردن توی میان‌سالی و پیری با ملانوم یا SCC یا BCC یا میان درمونگاه پوست)

★ آثار ژنتیکی همگی از نوع دیررس غیرقطعی هستن و در سلول‌های جنسی هستن. خب جواب شد چی؟ اینم بین ۹

اثرات قطعی (non – stochastic) ناشی از پرتوها

۱ در ایجاد سرطان‌ها نقش دارد.

۲ در هر دوزی قابل مشاهده است. ۶

۳ اثرات ژنتیکی را به دنبال دارد.

۴ در دوز بالاتر از حد آستانه مشاهده می‌شود.

یک کمیت وجود دارد به نام LET که معرف میزان انرژی به جا مانده از پرتو در هنگام عبور از بافت است. هرجایی این انرژی بیشتر به بافت منتقل نشود، سلول‌های بیشتری از بین می‌روند. پرتوهای ایکس، گاما و الکترون LET پایینی دارند. در حالی که پرتوهای ذره‌ای مثل بروتون، نوترون، آلفا و یون‌های سنگین انرژی خودشان را به صورت متصرکز در اطراف نقطه برخورد آزاد کنند؛ پس LET بالایی دارند.

۶۹- از بین سلول‌های زیر کدام یک کمترین حساسیت نسبت به پرتوهای یونیزان را دارد؟

ب) اریتروبلاست

الف) سلول عصبی

ج) لنفوسيت

د) استئوبلاست

دوتا دانشمند بیکار فرانسوی نشستن انقد روی بیضه‌ی خرگوش تحقیقات انجام دادن تا به یه قانون رسیدن. جناب برگونیه و تربیوندو می‌فرمایند «حساسیت پرتوی سلول‌ها با درجه تقسیم پذیری آن‌ها نسبت مستقیم و با درجه تمایز یافتنی آن‌ها نسبت معکوس دارد. بنابراین سلول‌هایی که کمترین تمایز یافتنی، بیشترین تقسیم‌پذیری و طولانی‌ترین فاز میتوزی را دارند صدمات بیشتری متحمل می‌شوند، چرا که احتمال جهش در فاز میتوز از فازهای دیگر بیشتر است.

سلول‌های حساس سلول‌های بازال پوست، کریپت روده و سلول‌های تکثیری جنبشی، لنفوسيت

سلول‌های مقاوم سلول‌های عضلانی، عصبی و مغز.

سؤال بزن پخته شی ۹

کدام یک از موارد زیر حساسیت بیشتری به پرتوهای یونیزان نشان می‌دهد؟

۱) گلبول قرمز

۲) پلاکت

۳) لنفوسيت

۴) مگالوسيت

گفته‌یم هرچی تمایز کمتر حساسیت بیشتر، خب پلاکت و گلبول قرمز و سفید که تمایز یافته‌ن. میمونه مگالوسيت. مگالوسيت همان گلبول قرمز بالغی است که در اثر کمبود ب ۱۲ به وجود می‌آید و از همه بالغ تره (:) خب تکلیف چیه؟ با خودکارت مگالوسيت رو تبدیل به مگالوبلاست کن. حالا درسته!

حساسیت پرتویی سلول‌ها با کدام قانون بیان می‌شود؟

همون دوتا بیکاری که توضیح دادم. اسماشون یادت موند؟

۷۰- بیشترین اثر در حفاظت در برابر پرتو را کدام عامل دارد؟

ب) فاصله تا منبع پرتو

الف) زمان قرارگیری در برابر منبع پرتو

د) سن بیمار

ج) حفاظ

عوامل مؤثر در کنترل پرتوگیری ۹

له به حداقل رساندن زمان پرتوگیری

له به حداقل رساندن فاصله از چشم‌های تابش پرتوگیری با مجدد فاصله نسبت عکس دارد.

نه انتخاب حفاظ مناسب

کلید زده ب. اما کتاب روی هیچ کدام تأکید نکرده. فقط چون در مورد فاصله تا منبع گفته پرتوگیری با مجددش نسبت عکس

داره اگه فاصله خوب رعایت بشه پرتوگیری به شکل مؤثری کنترل میشه.

۷۱- اثر افزایش اکسیژن (OER) در کدام یک از پرتوهای زیر بیشتر است؟

- (الف) آلفا
 (ب) بتا
 (ج) نوترون
 (د) گاما

آثار غیرمستقیم پرتوهای یونیزان بر سلول‌های انسان، ناشی از برخورد آن‌ها به آب درون سلولی و ایجاد رادیکال‌های آزاد است. وجود اکسیژن در بافت باعث می‌شود که آسیب ناشی از رادیکال‌های آزاد پایدار بماند. برای بیان ارتباط وجود اکسیژن در محیط سلول باشد آثار پرتوی آن کمیتی به نام OER تعریف می‌شود که برابر با نسبت دوز لازم برای ایجاد یک اثر بیولوژیک معین در کمبود اکسیژن به دوز لازم برای ایجاد همان اثر در صورت وجود اکسیژن است.

در مقدار آسیب ناشی از پرتوهای دارای LET بالا، وجود یا کمبود اکسیژن تاثیری ندارد و OER آنها برابر با ۱ است. ولی پرتوهای LET پایین در صورت وجود اکسیژن با دوز کمتر می‌توانند تأثیر بیولوژیک معین را ایجاد کنند و کسر OER آنها بیشتر از ۱ شود.

برخلاف اکسیژن، سیستمین بعنوان محافظت کننده‌ی بدن در برابر پرتوهای یون‌ساز شناخته شده است.

با توجه به وابستگی میزان حساسیت پرتوی سلول با حضور اکسیژن، OER برای پرتوهای با LET پایین چقدر است؟

- (۱) کمتر از یک
 (۲) برابر یک

- (۳) معمولاً بیش از یک

۷۲- کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب واحد دوز معادل، دوز جذبی و افتکتیو در سیستم SI می‌باشند؟

- (الف) رنتگن- گری- بکرل
 (ب) گری- رنتگن- بکرل

- (ج) بکرل- گری- سیورت
 (د) سیورت- گری- بکرل

برای دوزیمتري و اينکه بدونيم هر فردی که شغلش با پرتو سروکار داره چقدر اشعه گرفته از يه سري کمیت استفاده می‌کنيم ۹۰
 مقدار انرژی جذب شده در واحد جرم ماده. واحد آن گری (Gy) است. البته قدیما rad بود. هر گری برابر با
 دوز جذب شده ۷۰ مقدار ضرب ازrad می‌باشد.

۱۰۰ راده. زیاد می‌پرسن اینو

دوز معادل ۷۰ حاصل ضرب دوز جذب شده در ضریب کیفی (QF) پرتو. واحدش مثل خود دوز جذب شده همون بکرل هست. برای مقایسه‌ی آثار بیولوژیکی در پرتوکارانی که از انواع مختلف پرتوها پرتوگیری نموده‌اند به کار می‌رود.

دوز مؤثر ۷۰ اگر بخواهیم پرتوگیری ناحیه خاصی از بدن را با پرتوگیری تمام بدن مقایسه کنیم، از دوز مؤثر استفاده می‌کنیم. به عبارتی دوز معادل یک قسمت از بدن را در ضریب توزین پرتویی بافت (W_r) ضرب می‌کنیم. حداقل دوز مؤثر برای گناده‌است که ۰,۲ دوز جذب شده از برای پوست و استخوان است که ۰,۰۰۰ می‌شود. واحد این کمیت رو بهش می‌گن سیورت (SV). در قدیم از رم استفاده می‌شده که هر سیورت برابر با ۱۰۰ rem.

۷۳- در صورتی که ضریب توزین پرتویی تابش‌های ایکس و گاما معادل ۱ و تابش‌های آلفا برابر ۲۰ باشد، معادل دوز ۱ میلی‌گری تابش ایکس برابر جاخالی و تابش آلفا برابر جاخالی خواهد بود.

- (الف) ۱ میلی‌گری و ۱ میلی‌گری
 (ب) ۲۰ میلی‌سیورت و ۱ میلی‌سیورت

- (ج) ۱ میلی‌گری و ۲۰ میلی‌گری
 (د) ۱ میلی‌سیورت و ۲۰ میلی‌سیورت

سؤال از نظر مفهومی و جمله بندی مشکل داره یکم. منم درستش نکردم که بدونی ممکنه طراح جمله‌سازی دوم دبستان رو با تک ماده پاس کرده باشه. منظورش اينه که من بهت ضریب توزین وزنی رو دادم دوز معادل رو هم دادم. بیا دوز مؤثر رو حساب کن.

خب دوز مؤثر میشه ضریب وزنی ضربدر دوز معادل بر مبنای سیورت. مشخصاً میشه دال.

۷۴- مقدار D منحنی بقای سلولی نشان دهنده‌ی چیست؟

- ب) بقایای ۵۰٪ سلول‌ها
- الف) مرگ ۳۷٪ سلول‌ها
- د) بقای ۳۷٪ سلول‌ها
- ج) مرگ ۵۰٪ سلول‌ها

یک روش برای تعیین حساسیت در برابر پرتو در یک سلول خاص، استفاده از "منحنی بقا"ی آن سلول است. محور افقی این منحنی مقدار دوز تابشی و محور عمودی کسری از سلول‌ها که زنده مانده‌اند را نشان می‌دهد.

★ در منحنی بقای سلول، D برابر است با دوزی که تعداد سلول‌های زنده‌ی باقی‌مانده را به ۳۷٪ کاهش می‌دهد. یعنی اگه فقط ۳۷٪ زنده بموزن میشه D.

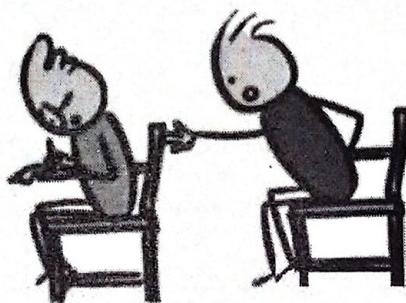
۷۵- اگر دوز ۱,۵ گری از یک پرتو نوترونی در یک بافت ضایعه بیولوژیکی مشابه با دوز ۴,۵ گری از یک پرتو ایکس استاندارد (kVp ۲۵۰) ایجاد نماید، اثر بیولوژیکی نسبی (RBE) برابر است با:

- د) ۴
- ج) ۲
- ب) ۱
- الف) ۳

برای اینکه بدونیم یه پرتو چقدر روی بدن تاثیر میداره یه فرمولی اختراع شده به اسم RBE. که میشه «نسبت دوز پرتو مرجع (طبق قرارداد پرتو ایکس با kVp ۲۵۰) به دوزی از پرتو مورد نظر که می‌تواند همون عوارض را ایجاد کند.» قاعده‌تاً هرچقدر که یه پرتو قوی‌تر باشه با دوز پایین تری عوارض ایجاد می‌کنه و چون مخرج کسر کم میشه مقدار RBE اون پرتو بیشتر میشه.

ولی همه‌ی این فرمول و حتی صورت سؤال رو هم بذار فقط کنار به عددا نگاه کن. یدونه ۱,۵ داری و یه ۴,۵ که چه اینا رو تقسیم کنی و چه منها کنی عدد ۳ رو به دست میاری. سؤال‌ای این مدلی زیاد داریم اگه سر امتحان حواست جم باشه اینقد به فکر بغل دستی نباشی. بخدا همون آدم همیشگیه. فقط روز امتحان عجله داشته نرسیده آرایش کنه یخورده متفاوت شده!

بگو منم چنویسم!



★ اثر نسبی بیولوژیکی کدام یک از پرتوهای زیر از همه بیشتر است؟

- د) آلفا
- ج) ایکس
- ب) گاما
- الف) بتا

پرتوهای سنگین مثل پروتون و آلفا اثر بیولوژیکی بیشتری نسبت به بقیه گزینه‌ها دارن! یک دور برو تعریف OER, RBE, LET و منحنی بقای سلول رو مرور کن تا موقع تست زدن با هم قاطی نکنی!

★ دوز لازم برای ایجاد اریتم توسط اشعه‌ی ایکس استاندارد ۲۰ راد و برای همین اثر توسط اشعه‌ی آلفا ۱ راد است. تاثیر نسبی بیولوژیک (RBE) اشعه‌ی آلفا چقدر است؟

- د) ۴۰
- ج) ۲۰
- ب) ۰,۵
- الف) ۱,۰

خب فرمول بالا رو ببین. میشه ۲۰. البته میشه ۲۰ راد که برابره با ۲,۰ گری. ولی توی گزینه‌ها واحد نخواسته.

هالا برو سایع اپلیکیشن و تست هاشو بزن.

پرتو درمانی

نام مبحث	تعداد سوالات در آزمون افیر	اهمیت مبحث
پرتو درمانی	۱۶	۲

۷۶- کدام یک از پرتوهای زیر برای پرتدرمانی تومورهای سطحی (پوستی) بکار می‌رود؟

- (ب) بتا
- (الف) آلفا
- (د) نوترون
- (ج) گاما

به طور کلی دو روش در پرتو درمانی وجود دارد

۱- تله تراپی (پرتدرمانی از راه دور) چشمہ تابش درون دستگاه با فاصله معیتی از بدن قرار می‌گیرد. برای درمان تومورهای عمقی از پرتوی ایکس پر انرژی (مگاولتاژ) یا گاما با قدرت نفوذ زیاد و برای درمان تومورهای سطحی از پرتوهای ایکس کم انرژی (کیلوولتاژ) استفاده می‌کنیم. بنابراین پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها یافت می‌شود. فکر کنم کلید با توجه به انرژی کمی که پرتو بنا داره این گزینه رو انتخاب کرده بود.

۲- برآکی تراپی ماده‌ی رادیواکتیو در تماس کامل با بافت تومورال یا خیلی نزدیک به آن قرار می‌گیرد. به سه طریق داخل نسجی، داخل حفره‌ای و قالب‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۷۷- منظور از ناحیه‌ی Build up چیست؟

الف) عمقی از ماده که بیشترین انرژی پرتو را جذب می‌کند.

ب) عمقی از ماده که حداقل قدرت نفوذ را نشان می‌دهد.

ج) عمقی از ماده که میزان نفوذ پرتو به نصف ماکزیمم کاهش می‌یابد.

د) عمقی از ماده که با برخورد فوتون هیچ الکترونی تولید نمی‌شود.

تعریف بیلد آپ (عمق ماکزیمم دوز) همونی گزینه اوله. در توضیحش بگم که برای پرتوهای یون‌ساز (ایکس و گاما) تعریف می‌شود و نشون دهنده قدرت نفوذ پرتو هست. هرچی انرژی پرتو بیشتر باشه Build up بیشتری داره. (اگر فکر می‌کنی گزینه‌ی ب هم صحیحه، احتمالاً به کلمه‌ی "حداکثر" توی اون گزینه دقت نکردی!)

برو ۱۶ تا تستش رو هم بزن دیگه تمومه.

فیزیکم پر! چن روز مونده تا امتحان؟

حس من بی تو به فود، نفرت دانشجویی سنت

از همان درس که در آن دو سه بار اختاره...